SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

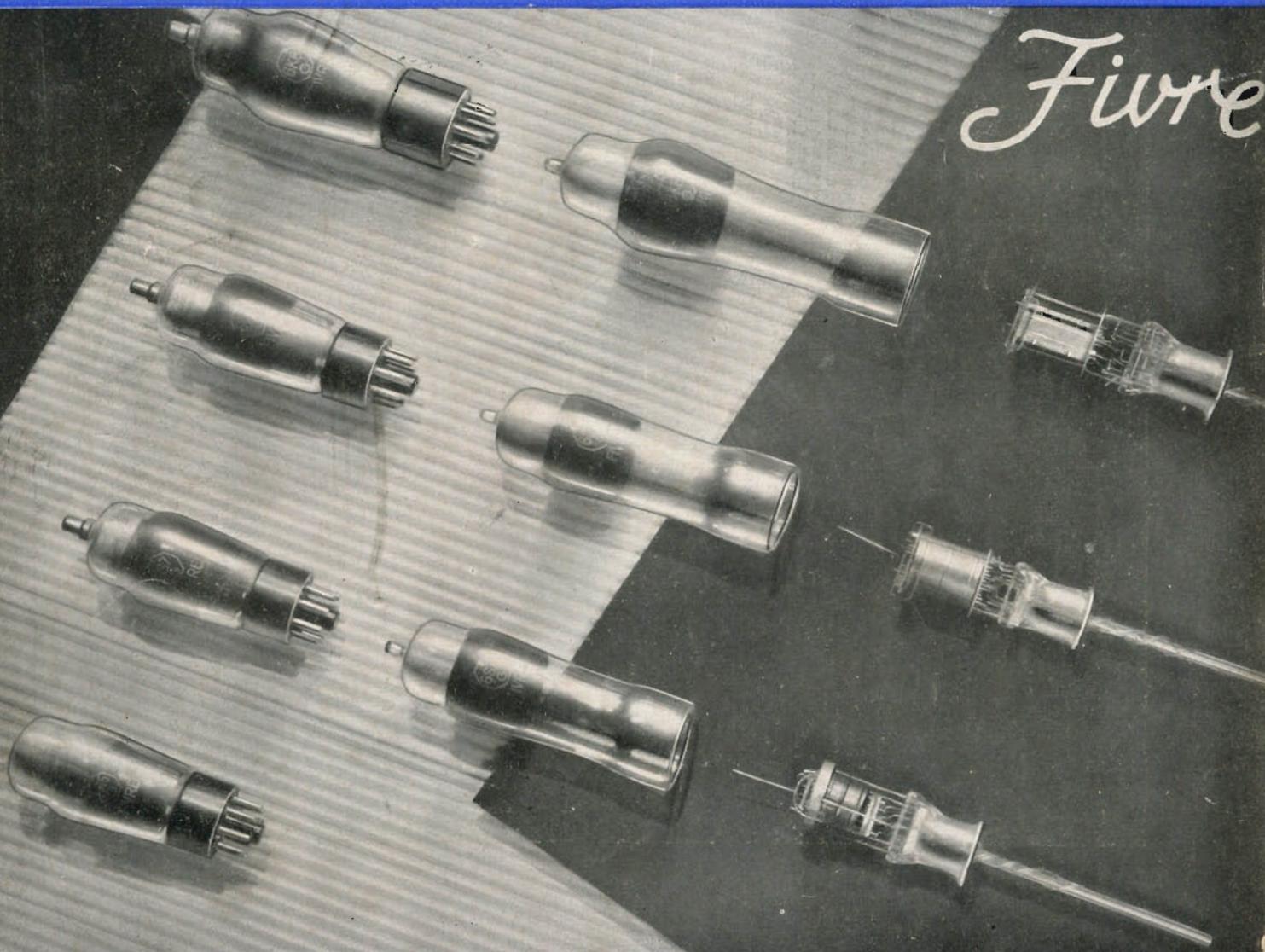
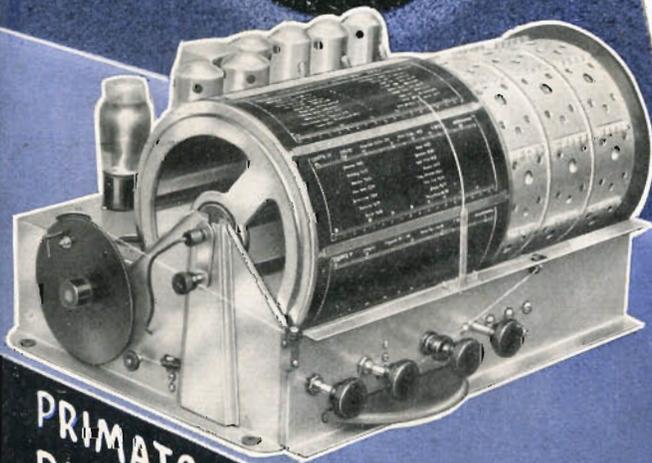
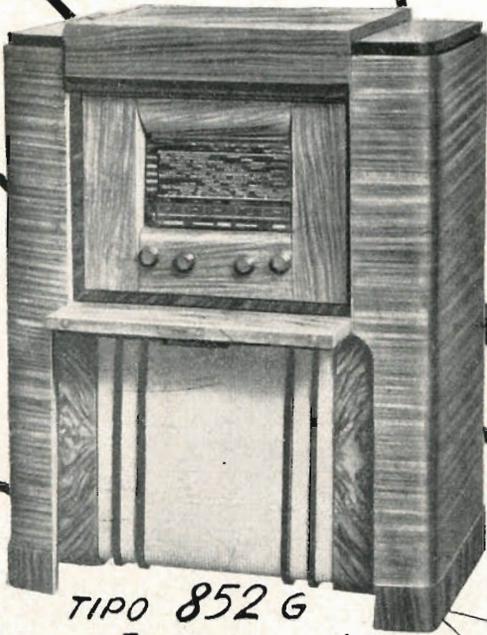
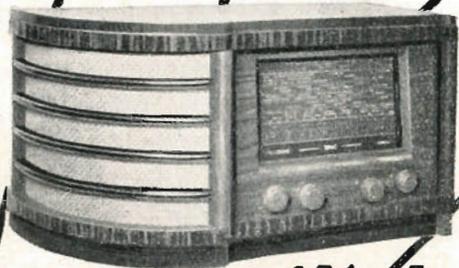
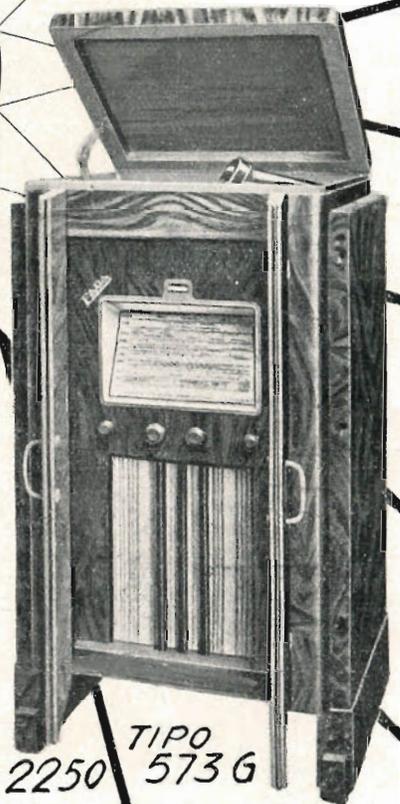
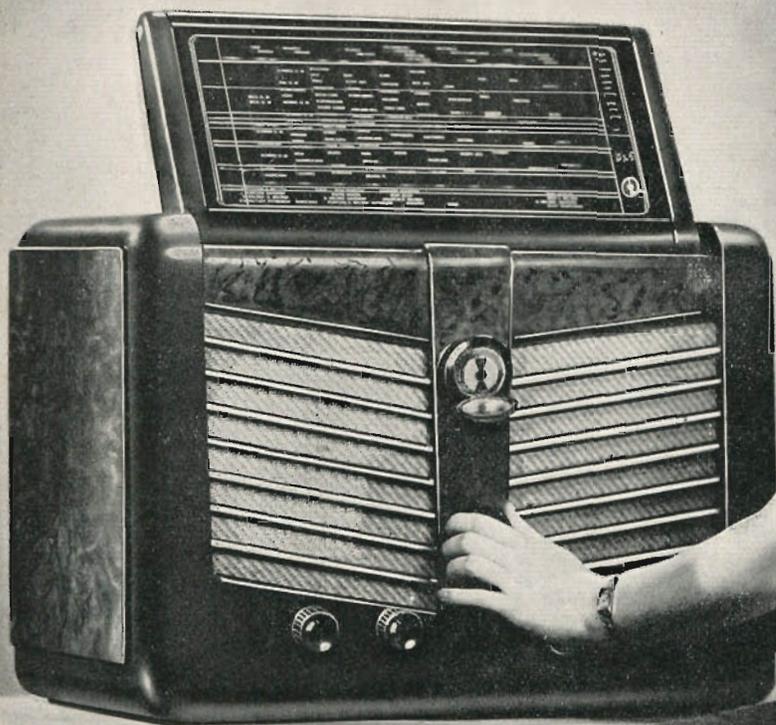
l'antenna

L. 2.-

ANNO X N. 21

15 NOVEMBRE 1938

LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

IMCARADIO
ALESSANDRIA
Alla X MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO gli apparecchi
IMCARADIO
serie ESAGAMMA 2
e MULTIGAMMA
hanno incontrato un grandioso successo:
— PER LA PERFETTA RICEZIONE STABILE E MUSICALE DELLE ONDE CORTE.
— PER LA FEDELE E GRANDIOSA RIPRODUZIONE, SIA DEI TIMBRI DEI VARI STRUMENTI CHE DEI COMPLESSI ORCHESTRALI.
— PER LA LORO PERFEZIONE TECNICA, E L'ACCURATA ESECUZIONE MECCANICA.
— PER LE GENIALI INNOVAZIONI CHE RENDONO QUESTI APPARECCHI TRASFORMABILI ED ADATTABILI ALLE ESIGENZE FUTURE, TALCHÈ FURONO DEFINITI:
"GLI APPARECCHI CHE NON INVECCHIANO,,
— PER LA REGOLARE, POTENTE RICEZIONE IN TUTTE LE ORE DEL GIORNO, OFFERTA NEI LOCALI STESSI DELLA MOSTRA, DELLE STAZIONI NORD-AMERICANE:
PITTSBURG su mt. 13,93 = W 8 X K
W A Y N E su mt. 13,94 e su mt. 16,89 = W 2 X E
SCHENECTADY su mt. 19,57 = W 2 X AD
l'Imcaradio è all'avanguardia nella produzione radiofonica.
ImcaRadio
PRIMATO MONDIALE DI SENSIBILITA' IN ONDE CORTE

FADA
Radio
TIPO 852 G
5 VALVOLE • 4 ONDE
L. 2250
TIPO 851 5 VALVOLE
4 ONDE L. 1475
TIPO 586
5 VALVOLE
3 ONDE
L. 1300
TIPO 572
5 VALVOLE
3 ONDE
L. 1190
L. 2250
TIPO
573 G
5 VALVOLE
3 ONDE
"LA PRECISA"
NAPOLI

PROVAVALVOLE –
– PROVACIRCUITI
S. O. 105
ISTRUZIONI PER L'USO DEL PROVACIRCUITI - PROVAVALVOLE
ISTRUZIONI PER
OSCILLATORE MOD
INDICATORE D'USCITA
SINTONIA
ATTENUATORE
DEBOLE
MASSA
FORTE
USCITA RICEVITORE
GAMME D'ONDA
USCITA
FILAMENTO
CONTROLLO RETE
"Vorax" S.A. Milano
OSCILLATORE
MODULATO
S. O. 120 (brevettato)

SERIE SUPERLUSSO 1939

IL SUCCESSO DELLA X^A MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

CARATTERISTICHE GENERALI.

- **4 gamme d'onda**

  onde cortissime da 13,8 a 27 metri
  onde corte da 26 a 53 metri
  onde medie da 250 a 1470 kHz
  onde lunghe da 150 a 290 kHz
- **Condensatore variabile** a 6 sezioni, con capacità ridotta per le gamme di onde corte.
- **Sette circuiti sintonizzati.**
- **Stadio amplificatore** ad alta frequenza.
- **Oscillatrice** separata.
- **Mescolatrice** di efficienza elevata anche sulle onde corte e cortissime.
- **Sensibilità** elevatissima su tutte le gamme; ricezione in onde corte delle stazioni americane a qualsiasi ora di trasmissione.
- **Selettività** elevata e variabile in modo continuo con assoluta costanza di sintonia.
- **Compensatori** di regolazione sia in alta che in media frequenza con dielettrico aria.
- **Medie frequenze** a nuclei di ferro magnetico.
- **Complesso commutatore - induttanze** in un unico monoblocco (cervello).
- **Bassa frequenza** con tetrodo a fascio elettronico di potenza elevata (6 L 6 G).
- **Potenza d'uscita** 10 Watt indistorti.
- **Reazione negativa** in bassa frequenza per l'eliminazione della distorsione di ampiezza.
- **Elettrodinamico** tipo « auditorio » 26 cm. a grande bobina mobile, con sospensione del cono in cuoio e centraggio elastico speciale, eccitazione gigante. Il responso di questo dinamico è perfetto.
- **Scala parlante gigante** inclinabile (brevetti « Irradio-Blaupunkt » N. 430/1417 con circa 200 stazioni, posta superiormente al mobile, di facilissima lettura da qualsiasi posizione di ascolto.
- **Rivelazione luminosa** delle stazioni. (Brevetto « Irradio » 319941).
- **Indicatore di gamma.** Illuminazione a colore, variabile con la commutazione d'onda dell'indicatore di stazione.
- **Illuminazione** totale del cristallo-scala con effetto rilievo (brevetto « Irradio» N. 429/1189).
- **Indicatore di sintonia** con tubo a raggio catodico (occhio magico).
- **Dispositivo ottico - speculare** per l'osservazione dell'immagine dell'occhio magico da qualsiasi posizione di comando dell'apparecchio (brevetti « Irradio-Blaupunkt » N. 430/1417).
- **Demoltiplica** ad elevato rapporto con comando a volano di estrema leggerezza (Tipo « Irradio-Blaupunkt »).
- **Ricerca silenziosa** delle stazioni a mezzo di un comando silenziatore.
- **Presa per antenna** antiparassitaria « **Radio-Stilo-Ducati** ».
- **Mobile modernissimo** in radiche pregiate e di gran lusso.

IRRADIO - MILANO

VIA DELL'APRICA 14

TELEFONI: 691-857 – 691-858

l'antenna
LA RADIO
QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO X NUMERO 21

15 NOVEMBRE 1938 - XVII

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20. Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36 — Direzione e Amministrazione: Via Malpighi, 12 - Milano - Telef. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.

LA CONQUISTA DELL'AUTARCHIA NEL CAMPO DELLE VALVOLE TERMOIONICHE

L'articolo sui filamenti e i « getter », prodotti dalla « Fivre », dovuto alla penna di un tecnico di quella fabbrica e pubblicato in altra parte di questa rivista, ci ha dato il suggerimento e lo spunto ad una rapida rassegna del lavoro compiuto dalla « Fivre » nel campo dell'autarchia delle valvole. Non è la prima volta che ci occupiamo di tale argomento; ma noi riteniamo (e siamo certi che anche i lettori condivideranno la nostra opinione) che in un'azione vasta e complessa, com'è quella dell'autarchia, nella quale sono impegnate tutte le risorse morali, intellettuali e materiali della Nazione, sia opportuno, anzi addirittura necessario, fare, di quando in quando, il punto. Naturalmente, noi dobbiamo limitarci a farlo soltanto nei riguardi delle industrie che operano nel campo radiotecnico.

Quando la « Fivre » sorse nel 1932, brevetti italiani per valvole termoioniche non esistevano. Esisteva, invece, una piccola fabbrica, alimentata da capitale straniero, con macchinario e tecnici in gran parte stranieri, la quale sfruttava brevetti non nazionali. Questa fabbrica produceva appena 60.000 valvole l'anno, mentre la nostra importazione si aggirava sulle 800.000 valvole.

Il rapporto delle due cifre dimostra che, stando la produzione d'allora nel rapporto da 1 a 12 rispetto al consumo, o vi era impossibilità di produrre di più, o interesse a non ridurre la capacità d'assorbimento del mercato italiano di importazione. In ogni caso, una coraggiosa soluzione del problema si imponeva, e fu la « Fivre » ad affrontarla con adeguatezza di mezzi.

Chi non vuol deliberatamente tener conto degli sviluppi autarchici dell'attività industriale della « Fivre » trova qualche cosa da dire sulla mossa iniziale che dovette svolgersi, staremmo per dire, a rime obbligate.

Quando, in un dato ramo della produzione, non esistono ritrovati e procedimenti italiani, è saggio e intelligente prendere a punto di partenza i migliori e più avanzati risultati, che siano stati raggiunti altrove. Altrimenti, si corre il rischio di quel meschino e male informato che aveva inventato un aggeggio per ripararsi dalla pioggia, e che poi seppe esistere da un pezzo; ed aveva anche un nome: ombrello.

Si capisce che la « Fivre », pur essendo costretta ad accettare una situazione tecnica di fatto, partiva col determinato proposito di rovesciarla in progresso di tempo. Intanto, non potrebbe essere svalutato, se non con speciosi cavilli, il primo concreto effetto del sorgere della « Fivre »; l'importazione in Italia di valvole venne bloccata ed alcune case straniere, produttrici di valvole, se vollero conservare una parte del loro mercato in Italia, dovettero impiantare stabilimenti di produzione nel nostro paese. Furono così, in complesso, una decina di milioni di valuta che non gravarono più al passivo nella

nostra bilancia dei pagamenti.

Il primo passo autarchico, compiuto dalla « Fivre », riguardò il macchinario. In un primo tempo, essa aveva dovuto, necessariamente, importare qualche macchina straniera; oggi, a soli cinque anni di distanza dall'effettivo inizio della produzione, la « Fivre » può vantarsi di non annoverare più che qualche esemplare di macchine straniere nei suoi stabilimenti, mentre le macchine di ideazione, progettazione e costruzione « Fivre » ascendono già, fra grandi e piccole, ad alcune centinaia. Inoltre, gli stessi congegni di provenienza estera ben poco hanno conservato delle caratteristiche originali: i diversi procedimenti di fabbricazione, l'impiego di materiali non sempre identici a quelli per i quali tali congegni furono calcolati dai loro costruttori, lo stesso divario in rendimento di calorie fra il gas che si produce da noi e quello del paese origine di dette macchine, hanno suggerito ai tecnici della « Fivre » tali modifiche parziali ed anche sostanziali, per cui si può affermare che ben poco sia rimasto in piedi della loro primitiva struttura.

L'attrezzatura della « Fivre », creata dai suoi laboratori tecnici e dalle sue officine, ha adesso raggiunto un tale grado di perfezione e d'ampiezza, da potere esser chiamata, in qualunque momento, sia in pace che in guerra, a coprire l'intero fabbisogno nazionale di valvole. Essa è stata ideata in modo da esser riprodotta a volontà, in caso di necessità, senza il benchè minimo ricorso all'estero, nè per brevetti, parti staccate, materiale od altro: è, insomma, uno strumento di lavoro integralmente autarchico. Il fatto ha una importanza di grande rilievo, perchè ci mette completamente al riparo dalle incognite d'una guerra, dandoci il modo di riparare rapidamente ed in perfetta autonomia, ai prevedibili danni d'una azione nemica contro i nostri centri di produzione di valvole. Una prima applicazione di tale facoltà riproduttiva si è avuta nello stabilimento di recente costruito ed entrato in attività a Firenze, e che ha un'attrezzatura originale « Fivre » al cento per cento.

L'importante tappa autarchica del macchinario ha favorito lo sviluppo parallelo dell'autarchia costruttiva nei materiali e nei procedimenti. Ogni problema (zoccoli, bulbi, catodi, filamenti, « getter » ecc.) è stato affrontato e risolto con esperienze ed attuazioni originali, che nulla hanno da invidiare alle similari realizzazioni straniere. Una parte di codeste conquiste, alcune delle quali non hanno riscontro in Italia, sono state illustrate in speciali articoli; altri articoli saranno dedicati prossimamente alla produzione dei filamenti al bario-magnesio ed alla carbonizzazione del nastro di nichelio.

Con queste attuazioni tecniche, già in attività o in corso di allestimento, la « Fivre » è in grado di costruire la valvola italiana. Italiana di progettazione e di fabbricazione; ed è l'unica che sarà prodotta, con tali caratteristiche autarchiche, nel nostro paese. Ci permettiamo di ricordare, a questo proposito, che dei tipi di valvole annunziati nel programma « Fivre » per la stagione 1938-39, sei sono già in produzione corrente; d'un altro tipo assai importante, il quale consentirà di realizzare un quattro valvole con tre, è imminente la distribuzione dei campioni. E così seguiranno presto anche tutti gli altri tipi annunziati.

Non è inopportuno rilevare che pur essendo passata molta acqua sotto i ponti dall'ormai lontano 1932, in fatto di valvole italiane, eccettuato lo sforzo autarchico della « Fivre », siamo ancora al punto di prima. Eppure, è stato detto che se le valvole non le avesse fatte la « Fivre », si sarebbe trovato qualcuno che le avrebbe fatte. E' come dire che se la « Divina Commedia » non l'avesse scritta Dante, un altro l'avrebbe scritta. Ma certo è che l'ha scritta Dante, e, conveniamone, piuttosto benino.

E la « Fivre » non soltanto fabbrica valvole, ma le costruisce con tale perfezione che esse cominciano ad incontrare favore e collocamento anche all'estero: sono già una trentina i paesi che acquistano valvole in Italia dalla « Fivre »; fra questi (limitatamente a qualche tipo) figura anche l'America. E' un fatto la cui importanza non può sfuggire a nessuno.

l'antenna

Misure ed accorgimenti d'impiego dei tubi elettronici

Il dott. ing. Giovanni Rochat, che, a partire dal presente numero, onora « l'antenna » della sua collaborazione tecnica, (siccome il suo nome potrebbe trarre in errore qualcuno, sarà bene avvertire che Rochat è fiorentino) da quattro anni dirige la Sala Prove Speciali di un importante Stabilimento di valvole.

Tale laboratorio può essere considerato uno strumento posto al servizio della stretta collaborazione tecnica che deve esistere tra la fabbrica di valvole e le fabbriche di apparecchi radiofonici sue clienti. Perchè, applicando un supercontrollo sulle valvole costruite e studiando la fenomenologia delle loro pratiche applicazioni, esso esercita una funzione di collegamento fra la produzione e l'impiego delle valvole stesse ed ha il preciso compito di dirimere ogni vertenza di carattere tecnico che possa insorgere a tale proposito.

Basta questo semplice accenno per comprendere come l'ing. Rochat, armato dei suoi quattro anni di pratica continuativa, abbia conquistato un tale grado di competenza in materia, da potere essere, ormai, considerato come una vera autorità nel vasto ed arduo campo dell'impiego delle valvole termoioniche. Noi siamo certi, pertanto, che i lettori de « l'antenna » — costruttori, riparatori e radiofili — apprezzeranno la nostra iniziativa di assicurare alla rivista il contributo tecnico di sì valoroso collaboratore, e vorranno associarsi a noi nel rivolgere all'ing. Rochat un cameratesco saluto di benvenuto.

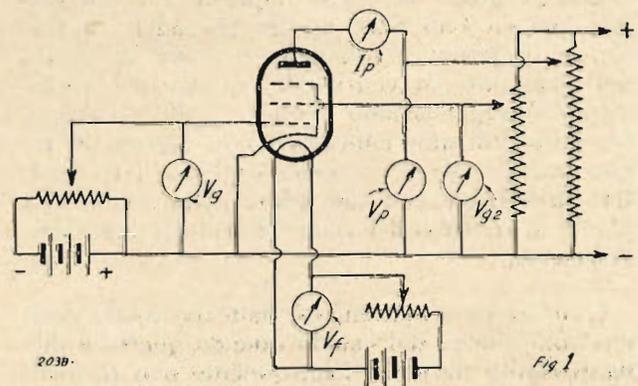
Per ottenere la migliore realizzazione della sua idea il buon progettista deve conoscere a fondo tutti gli elementi costituenti l'apparecchio campione che dovrà uscire dalle sue mani. Il rendimento del complesso dipende dal rendimento di ogni singola parte, e di ciascuna il progettista deve quindi conoscere le migliori condizioni di impiego per evitare che, per colpa di un dettaglio, vengano pregiudicate le qualità dell'insieme, ed anche perchè un elemento non venga sovraccaricato, al fine di ottenere migliori risultati dal complesso, compromettendone però la durata.

Ora se consideriamo uno qualsiasi dei radioricevitori od amplificatori od apparecchi di misura tra quelli che vengono normalmente prodotti dalla nostra industria, vediamo che le parti componenti sono tante e di natura così varia che si dovrebbe richiedere al progettista una cultura enciclopedica perchè potesse avere di ciascuna una profonda conoscenza. Ne segue che, a volte, il campione non riesce perfetto come lo era nella mente di chi lo ha progettato.

E' pensando a questo stato di cose che abbiamo scritto le seguenti note. In esse verranno descritte le principali misure eseguite nei laboratori di una fabbrica di tubi elettronici, di ciascuna verrà segnalata l'importanza e messa in evidenza la relazione tra misura e funzionamento pratico. Verranno infine dati alcuni accorgimenti d'impiego che permettono di ottenere da ciascun tubo il massimo rendimento compatibile con la maggior durata.

CAP. I - LA CORRENTE DI PLACCA

1 - *Misura della corrente di placca.*

Non c'è forse radiotecnico che non abbia misurato la corrente di placca di un tubo elettronico; è una misura facile e perciò di solito è la prima ad essere affrontata da colui che si inizia alle misure sui tubi. Appunto perchè è facile, questa misura è però troppo eseguita e, come vedremo in seguito, sopravalutata.

Per eseguire su di un qualunque tubo una esatta misura della corrente di placca sono necessari i seguenti accorgimenti.

Tutte le tensioni devono essere controllate con voltmetri ad alta resistenza e direttamente collegati (vedi fig. 1) ai piedini dello zoccolo del

tubo. La polarizzazione della griglia N. 1 (vedi nota) deve essere fissa e la resistenza di griglia la minima possibile. La tensione di filamento dovrà pure essere accuratamente controllata. Se il tubo in misura è a riscaldamento indiretto sarà indifferente adoperare tensione continua od alternata per l'alimentazione del filamento, ma se il riscaldamento è diretto consigliamo di adoperare tensione continua e collegare i ritorni dei circuiti di placca e delle griglie al meno del filamento. In questo secondo caso occorre tenere presente che tutte le case costruttrici pubblicano cataloghi nei quali, per i tubi a riscaldamento diretto che vengono praticamente adoperati con tensione altèrnata (Per es. i tipi 2A3, 45, 47). i valori caratteristici indicati si riferiscono a filamento in alternata. Se vogliamo perciò eseguire la misura della corrente anodica, con il tubo funzionante nelle condizioni del catalogo ma col filamento alimentato in continua, occorrerà diminuire la polarizzazione della griglia N. 1 di un valore uguale alla metà della tensione di filamento.

2 - *Importanza della corrente di placca.*

E' diffuso l'erroneo concetto che la corrente di placca sia un indice della qualità di un tubo elettronico. La corrente di placca viene da molti confusa con l'emissione. A volte viene indicato il suo valore come indice dell'efficienza di un tubo. Esistono in commercio molti apparecchi provavalvole i quali pretendono giudicare la qualità dei tubi mentre in realtà non fanno altro che misurare la corrente di placca, e spesso in condizioni molto diverse da quelle normali d'impiego.

Tutto questo è sopravalutare il valore della corrente di placca; in realtà le cose non sono così semplici. Non che la misura della corrente anodica debba essere addirittura trascurata, tutt'altro, il suo valore è un indice molto importante per il costruttore e per chi deve progettare un qualsiasi apparecchio che impieghi tubi elettronici, ma ci sono altre misure più adatte a giudicare l'efficenza di un tubo, per es.: la misura dell'emissione convenzionale, quella del coefficiente d'amplificazione e quello della pendenza. Su queste misure ritorneremo in seguito dettagliatamente, per il momento vogliamo fare risaltare la indipendenza del valore della corrente di placca di un tubo dal valore dell'emissione e dall'efficienza.

L'emissione di un tubo è data dal totale degli elettroni emessi dal catodo quando questo è alla temperatura normale. Praticamente non si misura questo totale, cioè non si arriva alla saturazione, ma ad un valore prossimo, sufficiente ad indicare se il catodo è perfettamente attivato o no. Per ottenere quella corrente, che può arrivare fino a 15 o 20 volte il valore normale della corrente di placca, è necessario dare una tensione positiva anche alla griglia di controllo, la quale normalmente deve sempre essere negativa; si giunge perciò in condizioni anormali di funzionamento tali che, se la misura venisse eseguita più volte, danneggierebbe il tubo peggiorandone il grado di vuoto. Per questa ragione la misura viene eseguita solo dal costruttore ed è assolutamente sconsigliabile di ripeterla.

Quando il tubo lavora normalmente, solo gli elettrodi lontani dal catodo hanno tensione positiva mentre la prima griglia è sempre mantenuta negativa. Il flusso elettronico è perciò molto piccolo e la corrente anodica (se il tubo è multigriglia) ancora più piccola; il suo valore dipende esclusivamente dalle caratteristiche geometriche del tubo e non dall'emissione del catodo, il quale anche se mal attivato o di scarto è capace di fornire quei pochi milliampère di corrente anodica richiesti nel funzionamento normale.

E' quindi dimostrato che la corrente di placca non deve essere confusa con l'emissione e tanto meno deve servire ad indicare se un certo tubo è esaurito o no. D'altra parte la misura dell'emissione convenzionale non può essere eseguita se non dal costruttore e, del resto, permette solamente di conoscere l'efficienza del catodo. Vedremo in seguito che la misura pratica più adatta per avere un giudizio sulla qualità e sulla vita di un tubo è quella della transconduttanza griglia-placca o pendenza.

La miglior prova che la corrente anodica non è sufficiente a dare un'idea dell'efficienza di un tubo elettronico è data dal risultato delle seguenti misure:

Sono stati presi in esame i due triodi di potenza 45 e 2A3 FIVRE, le cui caratteristiche medie sono le seguenti

	Ef	Ep	Eg	Ip	Sm	Pu
Tipo 45	2,5V	250V	-50V	34mA	2175μmho	1,6w
» 2A3	2,5	250	-45	60	5250	3,5

Per la misura sono stati scelti due tubi che, con tensioni normali, avevano la seguente corrente anodica:

Tipo 45 — Ip=55 mA
» 2A3 — Ip=50 mA

Si tratta quindi di due tubi con corrente di placca anormale; alta per l'uno e bassa per l'altro; la scelta è stata fatta appositamente per avere i valori quasi uguali. Mantenendo ora costante la tensione anodica si è aumentata la polarizzazione del 45 in modo da ottenere per i due tubi la stessa corrente anodica.

Tipo 45 — Ip=50 mA
» 2A3 — Ip=50 mA

In queste condizioni si è misurata la potenza d'uscita ottenuta con un carico di 2500 ohm quando alle griglie veniva applicata una tensione di ingresso di 30 volt eff.

Il risultato è stato il seguente:

Tipo 45 — 1,8 W d'uscita
» 2A3 — 3,8 W »

Dunque i due tubi, pur avendo la medesima corrente anodica e con lo stesso segnale d'ingresso, hanno fornito, con il medesimo carico, due potenze diverse: l'una doppia dell'altra.

La ragione è molto semplice, ed è dovuta alla grande differenza di transconduttanza tra i due tubi.

Abbiamo voluto citare questo esempio pratico, che a molti sembrerà di una semplicità troppo elementare, perchè ci è accaduto sentir dichiarare da rispettabilissimi tecnici che un 2A3 con corrente di placca più bassa del normale equivaleva ad un 45 di pari corrente anodica.

Vogliamo infine dimostrare che, nei tubi del medesimo tipo, le eventuali differenze di corrente anodica si ripercuotono in variazioni assai più piccole di sensibiltà.

Allo scopo sono stati presi in esame due tubi tipo 6V6 FIVRE (tetrodi a fascio) con corrente anodica molto diversa, e si è misurata oltre la corrente di placca anche la potenza d'uscita; le misure sono state eseguite con polarizzazione fissa e con polarizzazione automatica. I risultati sono stati i seguenti:

a) Con polarizzazione fissa:

	Ip	Pu
Tubo N. 1	58 mA	4,7 W
» N. 2	44 mA	4 W
Variaz. perc.	24%	15%

b) Con polarizzazione automatica:

	Ip	Pu
Tubo N. 1	51 mA	4,4 W
» N. 2	45 mA	4 W
Variaz. perc.	12%	9 %

E' evidente come le differenze tra i due tubi diminuiscono quando si passa dalla misura di corrente di placca a quella più pratica della potenza resa a parità di segnale d'ingresso, ed ancor più quando si passa dalla polarizzazione fissa a quella automatica. E vi è da notare che le misure sono state eseguite con tensioni anodiche e di schermo controllate, e che se fossero state eseguite con i tubi montati su un ricevitore del commercio, la resistenza dell'alimentazione avrebbe maggiormente attenuato le differenze.

3 - *Dissipazione anodica.*

I tubi elettronici normalmente adoperati in alta e media frequenza e come rivelatori, hanno una corrente anodica di pochi mA, di modo che, con tensioni normali si ottengono potenze anodiche inferiori a quelle che i tubi potrebbero dissipare.

I tubi di potenza invece hanno normalmente elevati valori di corrente anodica e di conseguenza una più grande energia da dissipare sulla placca.

Questa energia che deve essere dissipata senza troppo elevare la temperatura di regime nell'interno del bulbo è appunto quella che determina la dimensione della placca e quindi di tutto il tubo.

Nell'impiego pratico di questi tubi si dovrà quindi sempre tenere presente il valore della massima potenza dissipabile dall'anodo, valore che normalmente è indicato nei cataloghi. E' bene precisare che se al costruttore di un qualunque apparecchio interessa la conservazione e la durata del tubo, questo valore non deve mai essere superato, neanche per pochi minuti. Nel calcolo della tensione anodica da applicare si deve perciò tenere conto delle normali sovratensioni cui vanno soggetto le reti di distribuzione dalle quali verrà derivata l'energia per il funzionamento dell'apparecchio.

E' noto che negli amplificatori in classe AB la corrente anodica dei tubi finali aumenta notevolmente passando dal regime a vuoto al regime a pieno carico, e poichè la resistenza dell'alimentatore non può essere nulla, all'aumento della corrente corrisponde una diminuzione della tensione anodica.

Ora molto spesso gli alimentatori anodici degli stadi finali degli amplificatori in Classe AB hanno una resistenza troppo elevata. Il progettista preoccupato di ottenere la massima potenza possibile, verifica che a pieno carico la tensione sulle placche sia normale, ma non dà importanza al fatto che in assenza di segnale, a causa della diminuzione della corrente e della troppa resistenza dell'alimentatore, la tensione anodica aumenta tanto da portare la dissipazione di placca a valori superiori al massimo consentito. E vi è da notare che, benchè un amplificatore sia costruito per erogare potenza, in pratica rimane molto tempo inserito senza amplificare alcun segnale, ed è appunto in questo caso che l'energia fornita dall'alimentatore deve essere tutta dissipata sulla placca.

Non dovremo quindi stupirci se i tubi finali di un amplificatore così costruito (e ve ne sono molti in commercio) sovrariscaldandosi provocheranno prima un notevole aumento della percentuale di distorsione e infine si autodistruggeranno.

G. Rochat

Nota. - Nei tubi a molte griglie distingueremo con N. 1, N. 2, N. 3, ecc., le varie griglie cominciando da quella più vicina al catodo.

CINEMA SONORO

I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONE

IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

Ing. G. Mannino Patanè

Gli stadi finali in controfase

Prima di attardarci ad illustrare alcuni particolari degli amplificatori di potenza, riteniamo opportuno soffermarci, ai fini di una più facile comprensione (dato che ci siamo occupati recentemente delle caratteristiche delle valvole), sugli stadi finali in controfase, alcuni dei quali trovano negli amplificatori per cinema sonoro una felice, indovinata e totale applicazione.

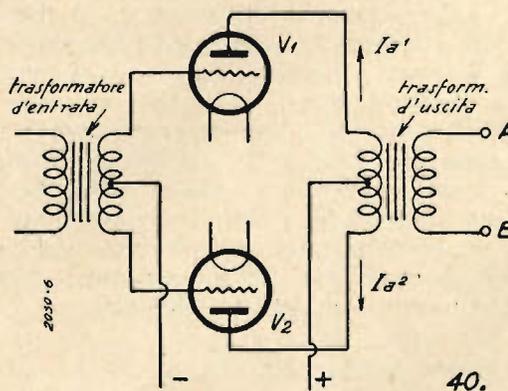
Lo stadio finale di un amplificatore di potenza ha la funzione, a differenza dei precedenti stadi, più di fornire la potenza necessaria per il funzionamento degli altoparlanti, che dare una ulteriore amplificazione. Ne consegue che, mentre nei circuiti anodici delle valvole che precedono lo stadio finale la potenza in giuoco è, nel complesso, piccola, (fa qualche eccezione, in certi casi, il penultimo stadio, chiamato comunemente stadio « pilota », quella che compete allo stadio finale, assume valori relativamente alti, ai quali fanno riscontro valori della corrente anodica piuttosto notevoli. E' d'uopo quindi di poter disporre, per lo stadio finale, di valvole capaci di fornire una potenza adeguata con tensioni anodiche non eccessive, ma con tensioni di griglia alquanto elevate. Con simili valvole, se adoperate da sole e specialmente se non si hanno adatte impedenze di carico, può accadere che per segnali troppo ampi la curva inferiore della caratteristica mutua venga in qualche istante raggiunta con le conseguenze già note. In particolare, se per l'ultimo stadio si adotta un solo trìodo occorre tenere il carico anodico almeno il doppio della resistenza interna del trìodo stesso (scostandoci così dalle condizioni di maggior rendimento) per ottenere che il tratto rettilineo ascendente della caratteristica mutua abbia una maggiore estensione. Utilizzando invece dei pèntodi e volendo rendere minime le distorsioni, la resistenza di carico deve assumere uno dei valori compresi fra 1/10 e 1/4 della resistenza interna dei medesimi, allontanandoci anche in questo caso da quel rapporto fra resistenza interna e resistenza di carico che consente di ottenere le massime potenze.

Un sistema che si presta bene, se ben progettato, è costituito dallo stadio in controfase (dal termine inglese *push-pull*) nel quale troviamo non una, ma due valvole, aventi le stesse caratteristiche e lavoranti in opposizione.

Le due valvole vengono allacciate a due trasformatori come da fig. 40 e precisamente le griglie di esse col secondario del trasformatore di sinistra, che prende appunto il nome di « trasformatore di entrata », e le placche col primario del trasformatore di destra, che viene chiamato « trasformatore di uscita ».

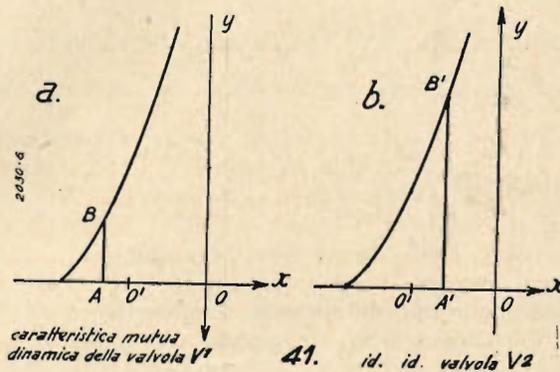
La polarizzazione delle griglie delle valvole in controfase ha luogo normalmente a mezzo di una raddrizzatrice a parte perchè essa non risenta gli effetti insiti nelle fluttuazioni della corrente anodica.

Generalmente il conduttore per la polarizzazione delle due griglie e quello per l'alimentazione delle due placche fanno capo rispettivamente al centro del secondario del trasformatore di entrata ed al centro del primario del trasformatore di uscita, come indicato schematicamente nella fig. 40.

40.

Dalle accennate connessioni deriva, prima di tutto, che durante il funzionamento dello stadio in controfase alle due griglie risultano applicate tensioni istantanee di segnale dello stesso valore ma di segno contrario, ossia in opposizione di fase. Inoltre le correnti anodiche istantanee I_{a1} ed I_{a2} delle due valvole (vedi sempre fig. 40) circolano, *in ogni caso,* dal centro del primario del trasformatore di uscita alla rispettiva placca, per cui le ampèr-spire utili che inducono ai capi A-B del secondario del trasformatore anzidetto una determinata differenza di potenziale sono propor-

zionali, *in ciascun istante,* alla differenza delle intensità istantanee delle correnti I_{a1} ed I_{a2}. In definitiva, per l'effetto che si viene a conseguire, è come se avessimo una sola valvola la cui caratteristica mutua dinamica avesse per ordinate la differenza delle corrispondenti ordinate delle caratteristiche mutue dinamiche delle due valvole in controfase.

Vediamo di tracciare con un semplice procedimento la nuova caratteristica.

41.

Nella fig. 41 rappresentiamo le caratteristiche mutue dinamiche delle valvole V_1 e V_2 della fig. 40. Immaginiamo poi che le griglie delle valvole stesse vengano polarizzate con una tensione negativa eguale, nella scala prefissata, al segmento *O-O'*. Se in un determinato istante la tensione del segnale applicato alla griglia della valvola V_1 risulta *negativa* ed eguale, sempre nella scala prefissata, al segmento O'-A (vedi ancora fig. 41-a) alla griglia della valvola V_2 nello stesso istante risulterà applicata la tensione di segnale *positiva O'-A'* (vedi fig. 41-b). In quello stesso istante la tensione *complessiva* di griglia della valvola V_1 sarà pari al segmento *O-A,* quella della valvola V_2 pari al segmento *O-A'*. Le correnti anodiche saranno, sempre in quel dato istante, pari rispettivamente ai segmenti *A-B* e *A'-B'*.

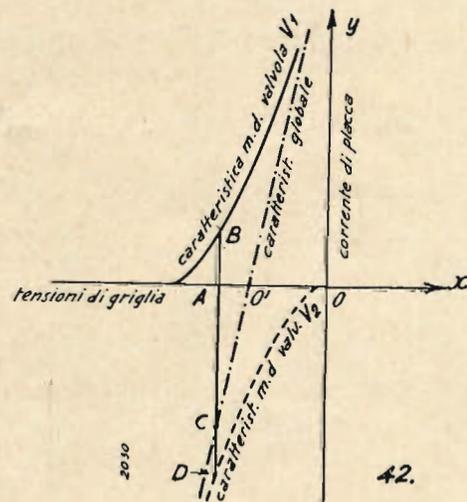
Possiamo graficamente giungere allo stesso risultato riferendo le due caratteristiche mutue dinamiche prese in esame agli stessi assi ortogonali; ciò che si può ottenere tracciando la caratteristica mutua dinamica della valvola V_2 come indicato con una tratteggiata nella fig. 42 (ossia ruotandola di 180° intorno al punto O').

Vediamo infatti che applicando alla griglia della valvola V_1 la precedente tensione di segnale *O'-A* la corrente di placca della valvola stessa sarà ancora pari al segmento *A-B,* quella della valvola V_2 sarà rappresentata dal segmento *A-D,* eguale questo al tratto *A'-B'* della fig. 41-b. La differenza delle due correnti sarà eguale al segmento *A-C,* essendo *C-D* = *A-B*. Ricavando con lo stesso procedimento le correnti anodiche istantanee delle due valvole tanto per le elongazioni positive quanto per le elongazioni negative della tensione del segnale, otteniamo la caratteristica mutua dinamica risultante o globale tracciata a tratti e punti (vedi sempre fig. 42) che ci dà la differenza delle correnti anodiche istantanee delle due valvole in funzione del potenziale complessivo di griglia.

La caratteristica mutua globale in esame viene ad avere, in determinati casi, una parte rettilinea più o meno estesa e fortemente inclinata, per cui l'effetto di distorsione dovuto al fatto che alternativamente una delle due valvole lavora nel ginocchio inferiore della caratteristica mutua dinamica viene eliminato. Ne consegue che la caratteristica di ciascuna valvola può essere sfruttata anche nella zona inferiore, ciò che consente di ottenere dagli stadi in controfase potenze indistorte notevolmente maggiori di quelle ottenibili con una sola valvola, quantunque nel primario del trasformatore di uscita si abbia un flusso magnetico proporzionale non alla somma, ma alla differenza delle correnti anodiche istantanee delle due valvole in controfase.

Inoltre col sistema controfase si ha il grande vantaggio della eliminazione del ronzio dovuto alle variazioni della corrente anodica e delle armoniche d'ordine pari che sono più frequenti.

In certe condizioni si può anche ottenere una economia nella alimentazione anodica.

42.

Stadi in classe A

Nella classe A sono compresi tutti quegli stadi, in controfase o meno, nei quali la tensione di polarizzazione di griglia, la tensione di placca e quella del segnale di entrata, nonchè la impedenza di carico (1) sono scelte in modo che *la corrente di placca di ogni singola valvola non si annulli mai durante l'intero periodo del segnale di entrata e non si abbia mai corrente nel circuito di griglia.*

La rappresentazione grafica delle caratteristiche mutue dinamiche e di quella risultante o globale di un controfase in classe A è data dalla fig. 43, nella quale la caratteristica superiore, rispetto all'asse delle ascisse, si riferisce alla val-

(1) Rammentiamo che negli amplificatori per cinema sonoro l'impedenza di carico è costituita dall'impedenza del primario del trasformatore di uscita quando al secondario viene allacciata la bobina mobile dei dinamici.

vola V_1 e quella inferiore alla valvola V_2 della fig. 40. L'ordinata passante per il punto O è la solita ordinata alla quale abbiamo sempre riferite le caratteristiche mutue, e che divide la zona dei potenziali di griglia negativi da quella dei potenziali di griglia positivi. La verticale passante per il punto O' dista dalla precedente del segmento O-O' che è stato tenuto eguale, nella scala prefissata, al potenziale negativo di polarizzazione (al quale si aggiunge algebricamente, com'è noto, la tensione del segnale di entrata). Le due curve riferite all'ordinata passante per il punto O' diventano quindi funzione soltanto del potenziale di detto segnale.

Rileviamo dalla fig. 43 che per raggiungere le condizioni che distinguono i controfase in classe A dai rimanenti occorre che la tensione massima del segnale di entrata, che indicheremo con E_m, non sorpassi mai in valore, nella scala fissata, il segmento O-O'. Rimanendo in questo caso sempre negativo (o tutt'al più nullo per qualche istante) il potenziale di ambedue le griglie delle valvole in controfase non si potrà mai avere corrente nei circuiti di griglia. Inoltre perchè non si annulli mai la corrente anodica durante il funzionamento del controfase, come vuole l'altra condizione già segnalata, la tensione del segnale di entrata, non deve superare in valore il segmento O'-E.

I due avvolgimenti del primario del trasformatore di uscita di un controfase in classe A sono *simultaneamente* percorsi dalle correnti anodiche istantanee delle due valvole; mentre, non essendovi corrente di griglia, non si hanno correnti estranee nel secondario del trasformatore di entrata (non si producono quindi in tale secondario cadute di tensione che possano influire sfavorevolmente sulla polarizzazione delle griglie).

D'altra parte il carico anodico totale R_c che si ha ai capi M-N del primario del trasformatore di uscita (vedi fig. 40) si suddivide in parti eguali fra le due valvole. Pertanto, se chiamiamo con $R_{c'}$ ed $R_{c''}$ il carico anodico di ciascuna valvola, sarà:

a) $$R_{c'} = R_{c''} = \frac{1}{2} R_c$$

Potenza degli stadi in controfase in classe A

Una delle formule che ci dà la potenza media ritraibile da una estesa classe di push-pull durante un periodo del segnale può essere rappresentata dalla relazione:

b) $$W = \frac{1}{2} \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 . R_s . p_d^2 . E_m^2$$

nella quale N_1 ed N_2 rappresentano il numero di spire rispettivamente del primario e del secondario del trasformatore di uscita; R_s la resistenza di carico applicata al secondario del trasformatore stesso; p_d la pendenza dinamica di ciascuna valvola nel punto di lavoro (o punto statico) stabilito ed E_m il valore massimo della tensione del segnale d'entrata del quale ci siamo già occupati (2).

Giova rammentare poi che il carico R_c che si ha ai capi M-N del primario del trasformatore di uscita (vedi fig. 40), sta al carico R_s applicato ai capi A-B del secondario dello stesso trasformatore (se quest'ultimo carico è costituito da una resistenza pura) come i quadrati delle spire degli accennati avvolgimenti; ossia:

c) $$\frac{R_c}{R_s} = \frac{N_1^2}{N_2^2} \quad \text{ossia} \quad R_c = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 . R_s$$

Sostituendo nella b) la resistenza di carico R_c del primario del trasformatore di uscita al fattore $\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 . R_s$ per la c), otteniamo la formula ancora più generale:

d) $$W = \frac{1}{2} R_c . p_d^2 . E_m^2$$

Se poi rammentiamo che la potenza ottenibile dai trìodi è massima quando:

e) $$R_{c'} = R_{c''} = R_i$$

per cui, in forza della formula a):

f) $$\frac{1}{2} R_c = R_i$$

e se rammentiamo che la pendenza dinamica p_d dei trìodi è legata al coefficiente di amplificazione statico dalla relazione:

$$p_d = \frac{\mu_s}{R_i + R_{c'}} = \frac{\mu_s}{R_i + R_{c''}}$$

otteniamo per la e) che:

$$p_d = \frac{\mu_s}{2 R_i}$$

Sostituendo quest'ultimo valore nella d) e tenendo presente la f), la potenza *massima* di un controfase in classe A di trìodi è data dalla relazione:

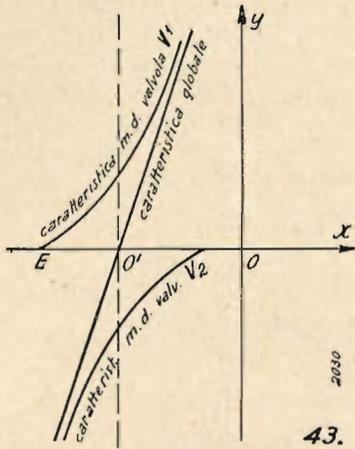
g) $$W_m = \frac{\mu_s^2 . E_m^2}{4 . R_i}$$

ossia la potenza massima in parola è inversa-

---

(2) La formula b) è valida però se ammettiamo che la caratteristica mutua dinamica di ciascuna valvola sia una parabola (ciò che si ha per numerose valvole e *che è condizione prima perchè la caratteristica globale sia lungo il tratto di lavoro rettilinea*); che il numero delle spire del primario del trasformatore di uscita N_1 sia tanto grande nei confronti della sezione utile del nucleo di ferro del trasformatore stesso, che si possa ritenere trascurabile la corrente a vuoto assorbita da esso primario rispetto alla corrente di carico che percorre il primario stesso (l'ipotesi è valida se il trasformatore di uscita è ben costruito); che sia infine trascurabile la componente reattiva dell'impedenza applicata al secondario del trasformatore di uscita; ossia che il carico su detto secondario possa considerarsi ohmico, con che si abbia un carico anodico pure ohmico.

mente proporzionale alla resistenza interna di ciascun trìodo (per questo occorre che tale resistenza sia minima) e direttamente proporzionale al quadrato tanto del fattore di amplificazione statico quanto del valore massimo E_m della tensione del segnale di entrata. Quest'ultimo valore,

43.

a sua volta, è massimo quando (vedi fig. 43) $E_m = O\text{-}O'$ (perchè non si abbia mai corrente di griglia) ed $O\text{-}O' = \frac{1}{2} O\text{-}E$ (perchè la corrente anodica non si annulli mai durante l'intero periodo della tensione alternata del segnale di entrata).

Quando però, come capita nella generalità dei casi, non si verifica la e) la formula generale d) diventa, sostituendo a p_d il suo valore in funzione del fattore di amplificazione statico:

$$\text{h)} \quad W = \frac{R_c'}{(R_i + R_c')^2} \cdot \mu_s^2 \cdot E_m^2$$

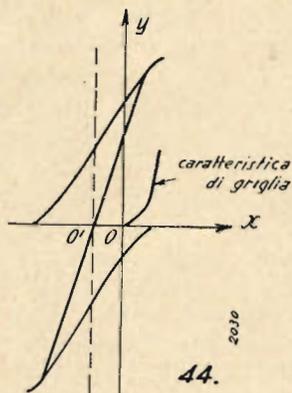
dove con R_c' si deve intendere il carico che compete a ciascuna delle due valvole.

La potenza di uscita indistorta dei trìodi in classe A può essere eguale a tre ed anche a quattro volte la massima potenza d'uscita indistorta ottenibile da una sola valvola, a parità, beninteso, di tensione statica di griglia e di tensione anodica.

Non così avviene nei confronti dei controfase di pèntodi, poichè, esistendo per ogni pèntodo una resistenza di carico (da 1/10 a 1/4 della rispettiva resistenza interna) che rende minime le distorsioni, nei controfasi in classe A il carico deve essere tenuto fra placca e placca, perchè ogni singola valvola possa lavorare con la sua adatta resistenza anodica, molto più basso rispetto a quello dei trìodi, così che ai pèntodi non può essere richiesto il massimo rendimento.

D'altra parte, avendo il carico degli amplificatori quasi sempre una componente reattiva, l'impedenza relativa aumenta con la frequenza; per cui col crescere di questa i push-pull di pèn-

todi dànno, è vero, una maggiore potenza di uscita, ma più distorta. Ecco perchè i pèntodi finali di potenza (vengano utilizzati da soli oppure in controfase) tendono a stridere verso le alte frequenze, ossia tendono ad amplificare di più ed in pari tempo a distorcere di più le note alte rispetto alle note basse.

44.

In generale i push-pull in classe A si trovano nelle migliori condizioni per quanto riguarda la fedeltà di riproduzione (specialmente quelli di trìodi, che sono stati quasi generalmente adottati negli amplificatori per cinema sonoro), ma a spese di un rendimento alquanto ridotto rispetto ai controfase delle altre classi. Occorre aggiungere però che la sensibilità dei moderni dinamici è oggi talmente spinta che è preferibile raggiungere la più bassa percentuale di distorsioni a scapito del rendimento, date le crescenti esigenze della cinematografia sonora.

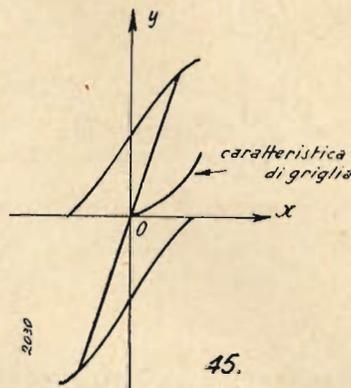
Controfasi in classe A_2

In generale i push-pull nei quali si ha corrente di griglia durante tutto od una parte del periodo del segnale di entrata si sogliono indicare con l'indice 2.

A dire il vero non si ha convenienza ad usare dei controfase in classe A_2 (classe A, dunque, con corrente di griglia), perchè, per evitare le eccessive distorsioni dovute alla corrente di griglia, si deve ricorrere all'impiego di mezzi speciali (stadio pilota di una certa potenza; trasformatore di entrata speciale ecc.) che non trovano una giustificazione nell'esiguo aumento di potenza che si può trarre da un classe A_2 rispetto ad un classe A.

Comunque le figure 44 e 45 rappresentano le caratteristiche mutue dinamiche di due push-pull in classe A_2, il secondo dei quali (vedi fig. 45) ha un negativo statico di griglia nullo (in questo caso i punti O ed O' sono ovviamente coincidenti). La caratteristica globale si mantiene rettilinea fino a che essa non si congiunge con le caratteristiche mutue.

Dei due push-pull è da preferirsi quello della fig. 45 perchè, non solo la caratteristica di griglia ha una pendenza minore e più uniforme, ma la

45.

corrente di griglia ha inizio anche con piccole tensioni di eccitazione e non ad intermittenza come nel *push-pull* della fig. 44, per cui lo stadio pilota viene a sopportare un carico che varia molto meno durante ciascun periodo e si hanno quindi minori distorsioni.

(*Continua*)

UN NUOVO COMMUTATORE A CONTATTI DI MERCURIO

E' stato recentemente costruito e brevettato un nuovo commutatore a contatti di mercurio che avrà indubbiamente larga applicazione nel campo elettrotecnico generale e particolarmente per tutti i dispositivi che richiedono un sistema di commutazione come: potenziometri a contatto indiretto — resistenze variabili — commutatori ad una o più vie — a qualsiasi numero di posizioni — chiavi telefoniche — relais — commutatori d'onda — commutatori ed interruttori a scatto rapido ecc., il quale offre i seguenti vantaggi:

Contatto perfetto — contatti immersi costantemente nel mercurio e quindi inossidabili — nessun contatto elastico strisciante o premente — movimento rotativo o rettilineo, secondo il tipo di costruzione — tenuta perfetta del mercurio — funzionamento perfetto in tutte le posizioni (inclinato o capovolto) — contatto assolutamente costante durante scuotimento, capovolgimento, rotazione del commutatore — nessuna necessità di manutenzione perchè le parti interne del commutatore sono inaccessibili a materie estranee (polvere ecc.) — dimensioni relativamente limitate — durata illimitata perchè non vi è assolutamente consumo di mercurio o di altro materiale costituente l'apparecchio.

Negli interruttori e nei commutatori a mercurio attualmente esistenti, i quali presentano i ben noti vantaggi di funzionamento e durata rispetto agli interruttori ed ai commutatori a contatti fra corpi solidi, il mercurio fa da ponte fra due o più punte affioranti entro un'ampolla, dalla

cui posizione dipende la chiusura o apertura dei circuiti. Tali interruttori e commutatori a mercurio non possono quindi avere impiego che in impianti fissi e dove non vadano soggetti a vibrazioni di qualche entità. Inoltre non si prestano ad essere eseguiti in dimensioni di una certa importanza, per la difficoltà di trovare posto adatto per l'ampolla mobile e di comandarne il movimento. Per queste ragioni, malgrado i notevoli vantaggi di buon funzionamento e di conservazione dei contatti, gli interruttori e commutatori a mercurio attualmente esistenti, hanno impiego molto limitato.

Il nuovo commutatore di recente invenzione, che per sè è anche un interruttore, a contatti di mercurio, mentre ha tutti i pregi degli interruttori e commutatori a mercurio noti, si presta ad un largo impiego al pari degli interruttori e commutatori ordinari a contatti striscianti, cioè di poter essere messo in qualunque posizione, di poter subire qualsiasi inclinazione o capovolgimento e di poter essere comandato per mezzo di una comune chiavetta, di un tirante ecc., senza l'impiego di ampolle mobili.

Secondo l'invenzione, in un commutatore a contatti striscianti, i contatti di metallo solido vengono sostituiti da contatti di mercurio, il quale è contenuto in pozzetti praticati in due pezzi di materiale isolante, che possono strisciare uno sull'altro a tenuta di mercurio. Quando un pozzetto di un pezzo viene a trovarsi su un pozzetto dell'altro pezzo si ha chiusura di circuito fra i terminali di conduttori affioranti nei pozzetti ed immersi nel mercurio.

I pozzetti vengono riempiti completamente, o quasi completamente, in modo che i terminali restano costantemente immersi nel mercurio, qualunque sia la posizione dell'apparecchio.

ANGELO MONDOLFI

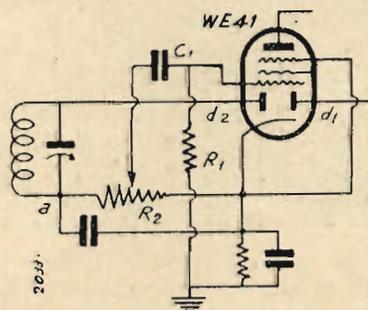
OSCILLAZIONE DI RILASSAMENTO

nelle gamme ad onde corte

Recentemente nella nostra rivista è stato illustrato il fenomeno di formazione delle oscillazioni di rilassamento nei ricevitori a cambiamento di frequenza, durante la ricezione delle onde corte. Tali oscillazioni erano essenzialmente dovute al fatto che la corrente anodica media della valvola finale non rimane costante, ed esattamente aumenta, quando ad essa viene applicato un forte segnale. Ne deriva una variazione della tensione anodica fornita dal rettificatore e pertanto una dissintonia del segnale rispetto alla media frequenza che si traduce in una diminuzione della tensione di modulazione applicata alla valvola finale. Il fenomeno così iniziato, si ripete periodicamente.

In pratica si è notato che il fenomeno della produzione delle oscillalazioni di rilassamento si verifica nel caso in cui la valvola finale segua direttamente il doppio diodo rivelatore: questo è il caso ad esempio della WE 41 che è stata recentemente adoperata in alcuni nostri ricevitori. Il meccanismo di produzione delle oscillazioni di rilassamento è allora diverso, ed esse possono essere prodotte anche quando il segnale applicato alla valvola finale non è molto forte e persino quando l'onda portante non è modulata.

Esaminiamo la figura 1, nella quale è rappresentato lo schema di collegamento per una valvola finale del tipo WE 41. In esso il diodo d_2 compie le mansioni di rivelatore della bassa frequenza ed il diodo d_1 fornisce la tensione per il C.A.V. (nella figura lo schema non è stato completato).

In presenza di un'onda portante, la rettificazione della tensione di segnale per opera del diodo d_2, produce una tensione negativa tra il punto *a* ed il catodo.

Tale tensione è separata dalla griglia della valvola dal condensatore *C1*; ma se l'intensità dell'onda portante varia leggermente si produce una variazione della tensione continua presente ai capi di R_2. Queste variazioni sono trasmesse alla griglia della valvola in misura dipendente dai valori di *C1* e *R1*. Ad esempio, se l'onda portante diminuisce leggermente, la griglia riceve un impulso di tensione positiva che fa aumentare leggermente la corrente anodica, e per conseguenza si ha un abbassamento della tensione anodica. In seguito è noto come ciò possa provocare una variazione della frequenza generata dall'oscillatore, e come il fenomeno assuma una forma periodica. In questo modo le oscillazioni di rilassamento possono essere prodotte anche in assenza di modulazione; esse si registrano maggiormente quando il ricevitore non è esattamente accordato sulla frequenza da ricevere, in modo che la frequenza fornita dalla convertitrice di frequenza, vada a cadere sulla parte ripida della curva di risonanza della media frequenza. Il fenomeno si produce per un solo senso della dissintonia giacchè lo spostamento di frequenza prodotto dalla diminuzione dell'onda portante, deve provocare una ulteriore diminuzione della stessa.

Il fenomeno di produzione delle oscillazioni di rilassamento è molto sentito nelle gamme ad onde corte, mentre nelle altre gamme esso non ha alcuna importanza per il funzionamento del ricevitore.

Per quanto le oscillazioni di rilassamento ora descritte si producano con una forte onda portante, con il regolatore di volume nella posizione massima ed una sintonizzazione inesatta del ricevitore, esse pertanto possono sostanzialmente influire sul funzionamento dell'apparecchio. Per rimediare si possono applicare i sistemi noti per ridurre le variazioni di frequenza dell'oscillatore.

Il mezzo migliore consiste nel filtrare energicamente la tensione anodica dell'oscillatore mediante un condensatore elettrolitico da 8 a 16 μF.

Si potrebbe anche ridurre il valore del condensatore di accoppiamento *C1*, nel solo caso in cui fosse ammissibile una riduzione delle frequenze basse.

R. T. Ph.

IL PREMIO NOBEL PER LA FISICA CONFERITO ALL'ACCADEMICO FERMI

Il nome di Enrico Fermi è già largamente conosciuto nel mondo, e non limitatamente alla cerchia ristretta degli specialisti della materia in cui egli eccelle: l'importanza dei suoi studi e delle sue esperienze non interessa soltanto la scienza pura, ma si riflette in grandi possibilità di pratiche applicazioni. L'alto riconoscimento del valore scientifico della sua opera, che oggi viene a Fermi con l'assegnazione del premio Nobel per la fisica, consacra la sua fama, lo pone fra i maggiori luminari dell'umano sapere ed onora il paese che gli ha dato i natali.

Fermi è nato a Roma nel 1901 *da una famiglia di agricoltori, oriunda del Piacentino. Conseguì la laurea nel glorioso Ateneo pisano nel* 1922, *e dal rimentale, contribuì con un apporto* 1927 *è ordinario di fisica teorica nell'Università di Roma. Entrò a far parte dell'Accademia d'Italia nel marzo del* 1929, *con la prima infornata di accademici, ritrovandosi ad essere (non aveva che 28 anni) il più giovane membro dell'alto consesso creato dal Duce. Nel settembre dello stesso anno fu nominato segretario della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali dell'Accademia stessa.*

Nel campo della fisica teorica, anche prima di dedicarsi all'insegnamento, S. E. Fermi aveva compiuto pregevoli studi e ricerche che richiamarono sul giovanissimo scienziato italiano l'attenzione e l'interesse dei competenti in patria e fuori. Applicatosi poi alle indagini di carattere spepersonale ed originalissimo al progresso della conoscenza della costituzione della materia e delle proprietà radioattive di alcuni corpi. Estremamente importanti sono i risultati da lui raggiunti nei suoi studi atomici. Tali risultati gli hanno, appunto, valso il conferimento del premio Nobel per la fisica, e che è così motivato: «per le radioattività provenienti da bombardamento di neutròni».

Le ricerche di S. E. Fermi, in questo campo, ebbero esito positivo, dopo una lunga vigilia sperimentale, nel gennaio del 1934, *allorchè egli riuscì a provare, con pieno successo, un nuovo sistema di* bombardamento *di sostanze, allo scopo di renderle radioattive. Ciò gli fu reso possibile sostituendo alle particelle* alfa, *fino allora usate, i neutròni. Il divario d'impiego ebbe conseguenze straordinarie: mentre con le particelle* alfa *non si potevano ottenere che una decina di elementi radioattivi, col metodo Fermi se ne sono ottenuti un centinaio; e fra questi i famosi elementi* 93 *e* 94, *cui è stato dato il nome di «Ausonio» e di «Esperio».*

La scoperta di S. E. Fermi è gravida, come accennavamo in principio, di grandi possibilità pratiche, in quanto consentirà di sostituire il radio naturale con elementi radioattivi, artificialmente prodotti col sistema ideato dallo scienziato italiano. Data l'importanza che ha assunto il radio nelle applicazioni terapeutiche della medicina, l'estrema rarità di questa sostanza ed il suo altissimo costo, Fermi può esser salutato come un benefattore dell'umanità, avendo escogitato il modo di produrla in notevoli quantità ed a prezzo relativamente mite.

S. E. Fermi, com'è stato rilevato anche dal «Corriere della Sera», è stato «chiamato a dirigere i laboratori di ricerche di una casa milanese specializzata nel campo delle costruzioni elettriche». Questa casa è la F. I. «Magneti Marelli». In tale sua qualità, S. E. Fermi può essere considerato come facente parte anche della nostra grande famiglia radiotecnica; e, pertanto, «l'antenna», a nome di tutti i radiofili che la seguono, è lieta ed orgogliosa di associarsi al plebiscito di plauso e d'ammirazione che il conferimento del premio Nobel per la fisica ad Enrico Fermi ha suscitato in Italia.

* * *

LA SINTONIA AUTOMATICA

COME NACQUE IL SISTEMA AUTOMATICO DI SINTONIA

L'accordo automatico a mezzo di bottoni non è una novità: uno dei primi modelli è apparso all'esposizione radio di Berlino nel 1924. Era stato concepito dall'ing. De Kramolin ed il suo funzionamento era completamente meccanico. Tuttavia a quell'epoca, l'accordo automatico non era perfetto, e si era obbligati a ricorrere a dei sistemi di correzione per ottenere la sintonia. Il sistema era soprattutto pubblicitario. Negli Stati Uniti d'America furono fatti diversi tentativi, ma senza successo, sia per ottenere l'accordo automatico, sia per ottenere il telecomando: questi esperimenti condussero però a delle soluzioni costosissime e poco pratiche. Si deve arrivare al 1933 per veder apparire in Germania un sistema di comando automatico, basato sul principio del quadrante telefonico. Il quadrante funzionava allo stesso modo dei classici selettori telefonici, dando luogo a svariate combinazioni di capacità fisse. Il quadrante era numerato e il ricevitore portava una tabella che dava le cifre relative alle trasmittenti. Citiamo inoltre un ricevitore inglese della Aerodine Co. che fece la sua apparizione qualche anno fa sul mercato inglese e che montava, in maggioranza, gli elementi attualmente impiegati nei radioricevitori a sintonia automatica. Nel 1935 una ditta viennese, Eltz, aveva costruito un ricevitore equipaggiato con un sistema a motore pressochè identico ai tipi attuali: il successo di questo apparecchio fu però limitatissimo a causa del suo alto prezzo. A partire da questo momento l'idea comincia a prender piede, ma la realizzazione va incontro a diverse difficoltà, la più difficile delle quali è stata la deficiente stabilità meccanica ed elettrica dei circuiti utilizzati, poichè la minima variazione sulla precisione dell'accordo compromette tutto il sistema. E' infatti assolutamente indispensabile, se si vuol riuscire, che le caratteristiche del condensatore variabile, delle bobine e del cablaggio non varino nè per effetto termico, nè per effetto igroscopico. La pratica mostra che proprio questo è il punto cruciale del problema e, fino ad oggi, non sono stati raggiunti che dei risultati abbastanza imperfetti, ogni volta che si è voluto realizzare degli elementi perfettamente stabili o degli elementi a compensazione.

Infatti i sistemi di accordo automatico non sono riusciti perfetti che dal giorno in cui è stato messo a punto il circuito di controllo automatico di frequenza, e sono gli ingegneri americani che hanno studiato a fondo la questione riuscendo in modo relativamente semplice a risolvere il problema dell'accordo automatico delle stazioni. Con il C.A.F. non ci si occupa più della perfetta stabilità degli elementi, sia dal punto di vista meccanico sia da quello elettrico, poichè le piccole variazioni si trovano automaticamente compensate. Con l'applicazione del C.A.F. però, essendo i circuiti di A.F. sensibilmente disaccordati, si viene ad aumentare la possibilità di distorsione e d'intermodulazione.

Il C.A.F. comporta inoltre la necessità di valvole addizionali.

Da ciò risulta che il comando meccanico, o meglio il comando elettromeccanico (a motore), se ben costruito, rappresenta oggi la miglior soluzione al problema del comando automatico di sintonia, poichè la pratica ha dimostrato che lo scarto massimo di 0,5 Kc. raggiungibile con detto sistema, rientra nella tolleranza ammissibile per un buon accordo.

Per concludere si può dire che la regolazione automatica costituisce un banco prova per l'industria Radio. Non sono ammissibili ricevitori mediocri; si esigono apparecchi di alte qualità sia elettriche sia meccaniche, quali solo una industria tecnicamente attrezzata può dare.

Introduzione

Una delle caratteristiche più rimarcate nella evoluzione dei radio ricevitori è la tendenza alla semplificazione dei comandi. Da un lato questa tendenza si manifesta per il fatto che il ricevitore radio, ritenuto dai più uno strumento misterioso, è divenuto oggi un oggetto di uso corrente. D'altra parte la semplicità dei comandi e in particolare quello di sintonia, è divenuta una esigenza formale. Infatti la distorsione di riproduzione è oggi ridotta a tal punto che una qualsiasi imprecisione nella regolazione da parte dell'ascoltatore è divenuta una causa importante di distorsione. In altri termini è difficile sintonizzare il ricevitore in modo che questo dia il massimo rendimento. La curva di risposta dei moderni apparecchi, per soddisfare le esigenze relative alla selettività, rende abbastanza critico l'accordo su di una determinata lunghezza d'onda. L'ascoltatore può inoltre fare ben poco assegnamento sull'intensità del segnale ricevuto, a causa del C.A.V., oggi montato sulla quasi totalità degli apparecchi, ma deve porre la sua attenzione solo alla purezza di riproduzione che risulta massima quando il ricevitore è perfettamente sintonizzato (livello del rumore di fondo il più basso). E' chiaro che tutto questo richiede da parte dell'ascoltatore un certo sforzo e che un apparecchio di questo genere, soprattutto quando è maneggiato da una persona poco pratica, sarà in generale utilizzato al di fuori del-

l'accordo perfetto. Per evitare ciò si sono escogitati, nel corso di questi ultimi tempi, diversi rimedi. Citiamo solamente l'indicatore visivo di sintonia.

Un passo importante in questo campo è l'accordo automatico realizzato nei ricevitori mediante la: « tastiera ». Dal punto di vista psicologico è certamente una formula a successo. Difatti, premere un bottone concorda con lo psicomotorismo del movimento provocato dall'idea della ricezione immediata d'una stazione, senza che si prenda parte all'azione. Il sistema a tastiera permette la ricezione immediata d'una stazione senza essere costretti a passare in rassegna tutti gli altri punti d'emissione.

In generale però sarebbe poco desiderabile per l'ascoltatore di doversi limitare all'ascolto d'un certo numero di stazioni scelte dal costruttore dell'apparecchio. Si può soddisfare questo desiderio di libera scelta aggiungendo al comando automatico il comando manuale del condensatore variabile e rendendo possibile inoltre la regolazione dei bottoni sulle diverse stazioni.

Prima di entrare nella trattazione particolare dell'argomento, classificheremo i sistemi automatici di sintonia meccanica in generale, secondo le due categorie seguenti:

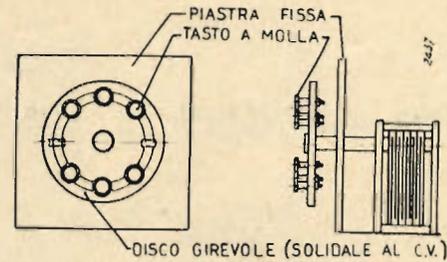
1ª categoria: sistemi meccanici puri.

2ª categoria: sistemi elettromeccanici (cioè serviti da motore elettrico).

Dispositivi di sintonia automatica meccanica

Nella sintonia automatica meccanica si deve far effettuare al condensatore variabile una data rotazione e bloccarlo poi sul valore esatto della capacità necessaria per accordare il circuito sulla frequenza da ricevere. Il problema da risolvere è allora il seguente: rotazione pura e semplice del C.V. eseguita dall'operatore e bloccaggio automatico mediante un sistema a molla (1ª classe).

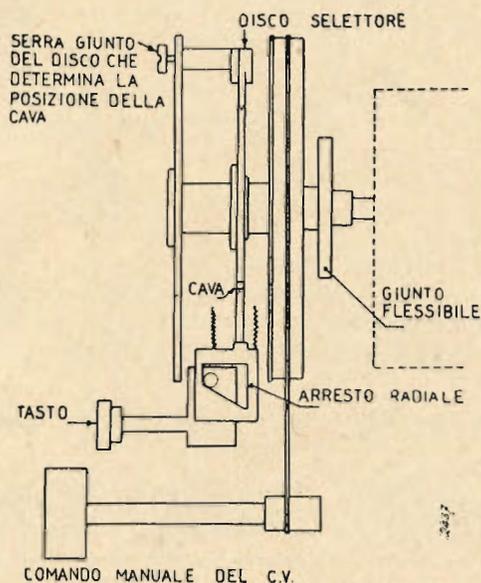
Necessariamente in certi sistemi si deve trasformare lo spostamento longitudinale in un movimento di rotazione a mezzo di leve, eccentrici, pulegge, etc. e determinare l'arresto nella posizione voluta mediante un sistema di arresti incorporati negli eccentrici o solidali con i bottoni (2ª classe).

Un sistema corrispondente alla prima classe è stato ideato e posto in commercio dalla ditta francese *Yardeni*.

Dispositivo della « Ditta Yardeni »

Nel piano di un quadrante ruota un disco, solidale all'asse del C.V. Su questo disco sono praticate delle fessure semicircolari nelle quali possono scorrere dei canotti cilindrici che si possono bloccare in una posizione qualsiasi di queste ultime. I canotti (generalmente in numero di 6) sono attraversati dalle aste dei bottoni prementi. Una molla di richiamo riporta il bottone nella sua posizione iniziale non appena è lasciato libero. Dietro questo disco si trova una piastra fissa. Detta piastra comporta delle aperture rettangolari diametralmente opposte su un piano orizzontale. Se si immagina un quadrante ovale o circolare, queste aperture corrispondono a 0° e 180°. Queste aperture si trovano di fronte alle finestrelle del disco girevole. Quando si preme su un bottone e si gira il disco, la punta conica del bottone premente slitta sulla piastra fino al momento nel quale si trova affacciata all'apertura del disco fisso.

In questo istante la punta conica s'incastra ed il C.V. è calettato. E inoltre possibile ritoccare la regolazione mediante il comando manuale. Per regolare il bottone su di una stazione, basta regolarlo mediante il comando a mano (l'indice si trova di fronte all'indicazione corrispondente), liberare il canotto, riportarlo verso una delle estremità, spingere il bottone nella finestrella quadra, indi bloccare il canotto.

Col sistema Yardeni il disco fisso porta due fori a 180° essendo la rotazione del C.V. eguale a 180°. Un brevetto *R.C.A.*, in tutto simile a questo, comporta una demoltiplica 1/2 ed un unico foro. Detto brevetto inoltre contempla una segnalazione acustica di fine corsa del C.V.

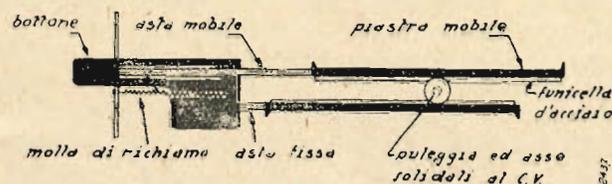
Col medesimo sistema esiste pure il modello « *Clavier Magique* » nel quale è stato piazzato davanti ai bottoni un quadrante telefonico che facilita la rotazione, una volta posto il dito sul bottone. E' un sistema soddisfacente per la semplicità e la robustezza.

Principio del sistema « Clavier Magique »

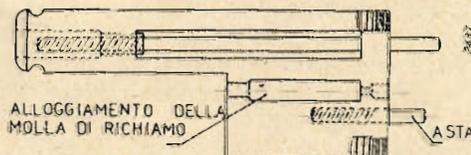
Un altro sistema rimarchevole per l'ingegnosità dei dettagli è il quadrante automatico inventato da *Paul de St. Quintin.* Il quadrante riproduce una carta geografica. A ciascuna trasmittente situata geograficamente su questa carta corrisponde un foro da 1 mm. Dietro la carta ruota un disco solidale con il C.V.

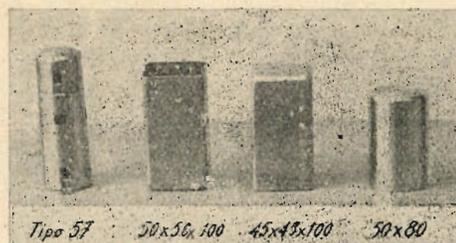
La rotazione di questo disco è assicurata da un bottone che si sposta in una fessura circolare, sulla periferia della carta. Questo stesso bottone serve poi per la regolazione del volume. Questo disco comporta ancora dei fori posti in modo tale da trovarsi in corrispondenza dei fori situati sulla carta, per una posizione ben determinata del C.V. Questa posizione corrisponde alla ricezione della stazione per la quale è stato previsto il foro sulla carta. Una spina conica è solidale con un blocco calamitato, in lega di Nikel, avente una forma decorativa. Introducendo questa spina in un foro del disco fisso, la calamita tende a succhiarlo. Basta girare il disco mobile. Quando ci si trova sintonizzati sulla stazione da ricevere, un foro del disco mobile si trova in faccia a quello del disco fisso e la spina ci s'incastra. Il C.V. si trova così bloccato.

Fra i sette punti addizionali, che completano questo brevetto, se ne trova uno che costituisce un'altra soluzione meccanica del problema. Eccone il riassunto.

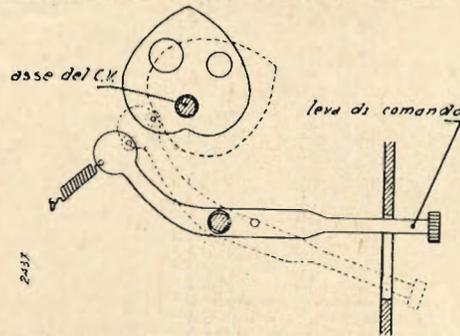
Un pezzo elastico si sposta a scatti sui denti d'una corona dentata fissa, costituenti delle cave d'arresto coniche, che permettono la regolazione meccanica complementare e automatica; con tali cave infatti si rende la posizione instabile su ciascun punto che non sia quello esatto (punto di sintonia) essendo lo stesso C.V. che sotto l'azione della molla piglia la esatta posizione di sintonia. La realizzazione pratica di questo sistema deve comprendere tante cave quante bastano per ricoprire la rotazione di 180° con il massimo di tolleranza ammessa.

Una soluzione del tutto diversa è stata adot-

Dispositivo del comando automatico WATT-RADIO

tata nel sistema ideato dalla *Watt Radio.* Questa tastiera corrisponde alla seconda classe delle regolazioni meccaniche pure. Un movimento di traslazione, infatti, è trasformato in movimento di rotazione. Due piastre mobili in senso inverso, scorrono nel piano orizzontale. Esse sono unite fra loro e ad un albero, mediante una trasmissione flessibile (funicella d'acciaio). Questo albero è solidale con il C.V. Ne risulta che a ciascuna posizione di queste piastre, corrisponde una posizione del C.V. che ci dà la ricezione di una determinata frequenza. L'elemento di comando è costituito da un bottone premente di

Dettaglio del bottone del dispositivo « Watt-Radio »

forma speciale. Questo bottone oltre alla molla di richiamo, comporta due arresti dei quali uno fisso e uno mobile. Premendo il bottone, gli arresti vengono a toccare i bordi delle piastre e ne provocano lo spostamento. E' la differente lunghezza delle aste che costituiscono gli arresti, che

determina la posizione relativa dei bordi delle piastre e di conseguenza una differente posizione del C.V. Basta modificare la lunghezza d'un'asta, fissa restando l'altra, per determinare la ricezione d'una frequenza voluta. Questa regolazione si effettua facilmente sulla fronte dell'apparecchio. Infatti, l'asta mobile filettata attraversa il bottone. Basta sollevare un piccolo coperchio nella parte anteriore del bottone per trovare la scanalatura di regolazione dell'asta. Il sistema di spinta forma un blocco unico con la scala e per ciascuna regolazione automatica con un bottone, l'indice si pone in faccia al nome sulla scala stessa.

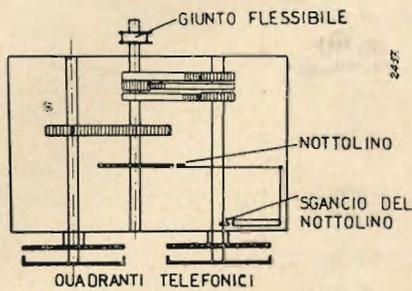
D'apprima si può, con un qualsiasi bottone, spostare l'indice d'un capo all'altro della scala, vale a dire far fare al C.V. una rotazione di 180°. Praticamente ci si servirà di ciascun bottone per coprire una parte di scala. Quando i bottoni sono nella loro posizione iniziale, le piastre sono completamente libere e possono muoversi senza toccarli, lasciando così completa libertà di movimento al C.V., con il quale sono solidali. Il principio del doppio arresto evita ogni gioco e permette una regolazione precisa. Una volta effettuata la regolazione, le piastre si trovano libere e si può pertanto ritoccare la sintonia con il comando normale. Oltre al vantaggio della doppia regolazione, la realizzazione dell'insieme a tipo monoblocco è interessante per la sua semplicità di montaggio. Infatti, come una normale scala, il monoblocco si fissa su quattro punti; basta stringere le viti, sistemare il giunto elastico e il montaggio è finito. (Vedi *l'Antenna* del N. 19).

Fra i diversi sistemi meccanici quella della *Ditta Layta* è uno dei più robusti. In una scatola metallica rigida passa un asse in acciaio profilato, accoppiato a mezzo di un giunto elastico in forma di S (per ammortizzare i colpi) all'asse de C.V. Su questo asse sono fissate delle cames a forma di cuore (spostamento uniforme lineare). Queste cames sono sistemate in modo da poter slittare (scorrere) liberamente sull'asse oppure essere bloccate. Su ogni came si trova una molletta, in acciaio, fissata nella forcella di una leva la cui estremità opposta esce all'esterno della scatola e costituisce un tasto sul tipo di quelli delle macchine registratrici. Premendo sul tasto, la leva si alza, la molletta esercita una pressione sulla came e la fa ruotare fino all'istante in cui essa entra in una scanalatura in forma di V. Il sistema si trova così bloccato, e la leva è riportata nella sua posizione iniziale da una molla di richiamo. La regolazione è estremamente semplice. Basta disserrare la vite che libera le cames. Ciascuna came può allora ruotare liberamente senza far variare la posizione delle altre. Si preme la corrispondente leva e, a mezzo del comando manuale, si regola sull'emissione che si desidera ricevere. Basta allora ribloccare la came per mezzo della vite. Negli apparecchi economici, la scala è soppressa ed è sostituita da una manopola graduata situata all'esterno dell'apparecchio, che permette la sintonizzazione delle stazioni intermedie, senza alcun scatto nè innesto. Il modello con scala permette la stessa cosa mediante

Principio del comando aut. « Layta »

la manopola a demoltiplica. L'indice della scala è solidale all'asse del sistema e si piazza di fronte alla stazione corrispondente a quella per la quale è regolato il tasto. La striscia di celluloide con i nomi delle stazioni è fissata dietro il leggio. Per finire diciamo che la tastiera è provvista di dieci bottoni.

Elveco ha parimenti messo a punto un sistema lanciato recentemente sul mercato Francese. Un grande disco, tipo quadrante telefonico, è sistemato alla periferia della scala. La regolazione del C.V. nella posizione della stazione corrispondente all'emissione ricercata si ottiene mediante una lunga leva solidale all'asse e che si blocca a fine corsa del disco. Il disco ritorna al suo posto. E' allora possibile la regolazione col comando normale senza alcuna manovra intermedia.

Una soluzione di regolazione automatica integrale è costituita dal sistema ideato da *Labouille*. E' puramente meccanico poichè è basato unica-

mente su ruote dentate e nottolini d'arresto. Un quadrante telefonico, che porta venti fori, è legato ad un settore dentato. Quando ha inizio la rotazione del quadrante, un nottolino blocca que-

Schema del dispositivo « Labouille »

st'ultimo e permette in tal modo di suddividere la corsa del C.V. in venti sezioni. Un secondo

quadrante che porta pure venti fori, permette coll'intermediario di due pignoni accoppiati a due settori dentati, basati sul principio della ruota libera, di suddividere ciascuno di questi settori in venti parti. La corsa di 180° si trova in questo modo coperta da 400 punti precisi.

E' in definitiva, più che una regolazione automatica una demoltiplica, che lascia intravedere la possibilità di altre applicazioni, specialmente negli apparecchi di misura. Dato che lo scarto fra due punti successivi è dell'ordine di 2 KHz., questo sistema presenta il vantaggio di poter essere applicato anche su onde corte.

Fra i diversi sistemi di importazione americana, quello di *Dejur-Amsco* è probabilmente il più perfetto. L'asse del C.V. è solidale ad un sistema di leve. Queste sono formate con delle doppie sbarrette unite fra di loro a mezzo di grani, per evitare un possibile giuoco. La doppia sbarretta D è unita alla piastra D solidale con la piastrina mobile F intorno all'asse O. Dando alla piastrina mobile F diverse inclinazioni, il movimento è trasmesso mediante la piastra D e le leve D C B A all'asse del C.V. Cosicchè a ciascuna posizione del C.V. corrisponde una inclinazione della piastrina mobile e inversamente. Per dare queste differenti inclinazioni alla piastrina mobile si utilizza un bottone premente solidale con un disco mobile attorno all'asse O e che può essere bloccato in una determinata posizione. In questo modo è possibile dare alla sua superficie rettilinea diverse inclinazioni. Premendo sul bottone si mette in contatto la faccia rettilinea del disco con la piastrina mobile. La pressione esercitata invita la piastrina mobile a mettersi parallela alla superficie rettilinea del semicerchio, ciò che corrisponde ad una posizione ben determinata del C.V.

La messa in passo sulle stazioni è semplicissima. Basta disserrare il bottone premente (da cui la possibilità di regolazione delle stazioni sul davanti dell'apparecchio) e spingerlo a fondo. Ruotando il C.V. con il comando manuale si regola sulla stazione desiderata. La piastrina mobile ha preso la posizione corrispondente e il disco, che è stato sbloccato, è stato costretto da questa ad avere la sua faccia rettilinea parallela. Basta allora ribloccare il bottone.

Un dispositivo simile è costruito dalla *Géneral Instrument Co.*

Esistono ancora altri modelli basati su cames di differente forma, oppure su cremagliere e pignoni, ma la loro descrizione non sarebbe che d'un interesse secondario.

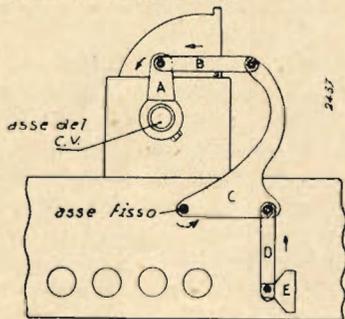
La sola cosa che si possa rimproverare al sistema meccanico è il suo ingombro e la necessità d'esercitare una pressione relativamente forte sul bottone premente per spingerlo a fondo. Per contro, se la precisione di lavorazione è sufficiente, è primo fra tutti i sistemi per la sua semplicità e facilità di regolazione.

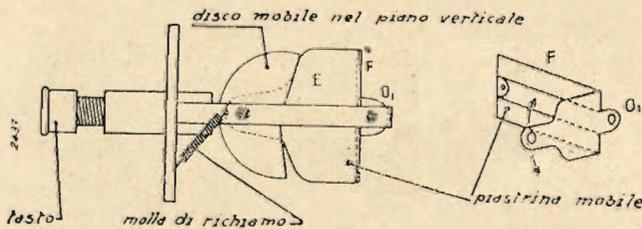
Dispositivi di sintonia automatica elettro-meccanica

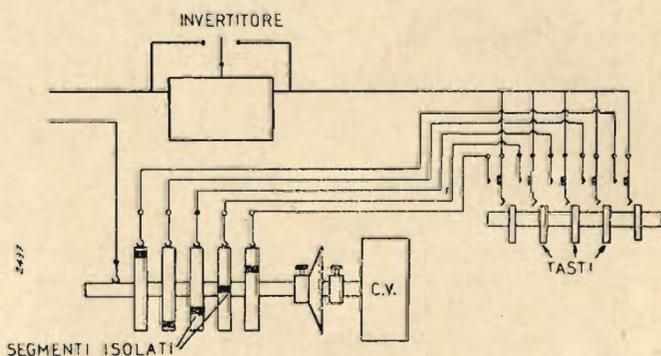
Prendiamo in esame ora la seconda categoria della regolazione automatica, quella in cui la rotazione del C.V. è ottenuta per mezzo di un piccolo motore elettrico, accoppiato all'asse di quest'ultimo. La messa in moto del motorino si effettua a mezzo di bottoni, e l'arresto mediante un selettore che determina la posizione del C.V. per la frequenza data.

Principio

Premendo sul tasto, si chiude il circuito del motorino attraverso l'albero sul quale sono fissati dei dischi metallici ad ognuno dei quali corrisponde un bottone sulla tastiera. Il motore si mette in marcia e trascina l'albero. All'istante in cui un settore isolato si trova sul contatto, il motorino si arresta. A fine corsa, l'inversione del-

la marcia del condensatore, si ottiene sia direttamente, sia con l'aiuto d'un invertitore che si innesta automaticamente a mezzo di un sistema d'arresto qualsiasi. La giunzione fra il motorino

Dettaglio del dispositivo «Dejur Amsco»

e l'asse del C.V. si ottiene, sia mediante una trasmissione flessibile, sia direttamente a mezzo di pignoni. Nel primo caso, durante il comando normale, la trasmissione si trova disinnestata per

Dettagli del dispositivo «Dejur-Amsco»

non trascinare il motorino, nel secondo caso si utilizzano dei rotismi disassati, mantenuti in questa posizione da una molla. Premendo su un ta-

Principio del sistema elettro-meccanico

sto, ossia chiudendo il circuito elettrico, il flusso magnetico dell'induttore succhia l'indotto che si innesta negli ingranaggi di trasmissione. Nel medesimo istante un interruttore cortocircuita lo stadio B.F., e il C.A.F. che si apre poi automaticamente con l'arresto del motore, vale a dire quando la regolazione è fatta.

M. G. FANTI

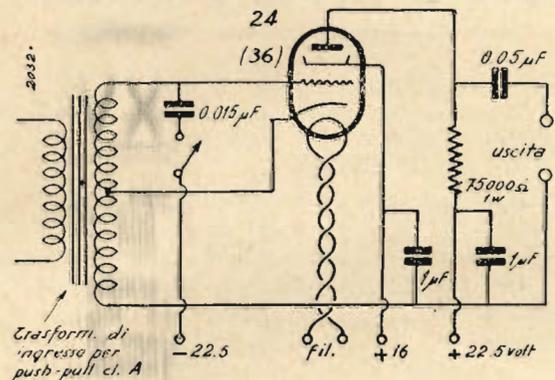
(*continua*)

UN GENERATORE DI SEGNALI DI BASSA FREQUENZA A FREQUENZA COSTANTE.

Molte volte per il lavoro comune di laboratorio, per eseguire misure di bassa frequenza, è sufficiente un generatore di segnali a frequenza costante, che possa sostituire lo scomodo e costoso generatore a battimenti.

Si propone la costruzione di un oscillatore ad una sola valvola che funzioni con batterie; lo schema è indicato nella figura.

I valori ivi segnati sono stati trovati adatti per la valvola 24; ad essa può essere sostituita una valvola ad accensione a corrente continua, ad esempio la vecchia 36. Con i valori segnati in figura si ottiene una nota di circa 1000 Hz; aggiungendo in parallelo al secondario del trasformatore un condensatore da 15000 pF, si ottiene una nota di 420 Hz circa. Il cortocircuito del primario sta per diminuire l'induttanza del secondario e quindi per aumentare la frequenza della nota generata.

Per aumentare la tensione di uscita di questo oscillatore basterà aumentare la tensione anodica della valvola.

Questo oscillatore si presta particolarmente per il dilettante e per il riparatore ai quali sarà di grande aiuto; esso infatti permette di eseguire prontamente misure di amplificazione di stadi in bassa frequenza, di modulare un generatore di segnali a radiofrequenza, di fare delle misure con ponti di bassa frequenza etc. etc.

(*Elec.*)

DUE NUOVI PASSI GIGANTESCHI NELLA COSTRUZIONE DELLE VALVOLE TERMOIONICHE

I FILAMENTI DI TUNGSTENO OSSIDATO PER VALVOLE DI TIPO EUROPEO

Per gentile concessione della Direzione della Rivista « Sprazzi e bagliori », riproduciamo questo articolo che vedrà la luce nel prossimo numero di detto periodico.

In un altro articolo, pubblicato in un precedente numero di questa rivista, abbiamo parlato dei catodi. Continuando ad occuparci, a mano a mano che se ne presenta l'occasione, dei vari procedimenti autarchici, attuati nella costruzione delle valvole, tratteremo nel presente numero dei filamenti e dei *getter*.

Veduta della sezione filamenti ad ossido (Reparto filamenti)

Il problema dei filamenti fu posto allo studio dalla « Fivre », durante il periodo delle sanzioni, insieme a quello dei catodi. Lo speciale reparto creato a questo scopo, dedica la propria attività alle due varietà di filamenti per valvole termoioniche; e cioè ai filamenti di tungsteno ossidato per valvole di « tipo europeo » a basso consumo ed ai filamenti destinati alle valvole di « tipo americano ». Naturalmente, dato il momento politico che allora attraversava l'Italia, fu ritenuto opportuno dare priorità di costruzione ai filamenti di tungsteno ossidato, in vista del loro interesse particolarmente militare. Intendiamo appunto parlare di questi, mentre ci riserviamo di dedicare un secondo articolo ai filamenti per valvole di « tipo americano ».

La costruzione di filamenti di tungsteno ossidato consentì alla « Fivre » di raggiungere l'autarchia integrale in detti tipi di valvole. Non fu più necessario importare dall'estero se non la materia prima: il tungsteno. L'Italia non dispone ancora di questo metallo; ma possiamo affermare, con qualche fondamento di probabilità, che tale servitù non tarderà a cessare. Il tungsteno greggio, che continuiamo ad importare, per ora, viene lavorato da trafilerie italiane, le quali forniscono la « Fivre » di filo già pronto a ricevere il complicato trattamento chimico che deve renderlo idoneo alla funzione che gli è assegnata nell'economia della valvola. I filamenti di tungsteno ossidato di provenienza estera dovevano esser pagati in ragione di franchi 75.000 per Kg. La bril-

Particolare del reparto di produzione dei filamenti (Sezione I)

lante conquista tecnica si risolve, dunque, anche in un non indifferente vantaggio valutario.

Il non facile problema di ricoprire sottilissimi filamenti con uno strato ben definito di ossido di tungsteno, è stato affrontato e genialmente risolto dalla « Fivre », la quale produce oggi questi filamenti con normale ritmo di serie.

Il laboratorio chimico fornisce, nel grado di purezza richiesto, l'acido tungstico, l'ammoniaca a 24B, il tetracloruro ed i numerosi altri ingredienti d'uopo.

Il filamento — estremamente sottile — calibrato e controllato coi più moderni sistemi, si svolge dalla bobina e si immerge successivamente in due bagni preparati allo scopo: bacinelle di vetro, tamponi di asciugamento a freno, tenditori, si alternano per condurre il filo durante questo processo.

Il filo passa poi in un forno a tubo di quarzo, nel quale avviene l'ossidazione. Tale forno ha caratteristiche assolutamente nuove ed è di ideazione e realizzazione della « Fivre ». La natura della ossidazione, che deve variare entro limiti rigorosi, a seconda dei tipi di valvola ai quali il filamento è destinato, è conseguente ai fattori: temperatura del forno, quantità di acido tungstico trasportato, permanenza nel bagno, velocità di traslazione del filo, dimensioni del filo medesimo.

Il risultato, assai arduo a conseguire, è assicurato, con una certa semplicità, mediante un complesso di delicati ed ingegnosi accorgimenti, escogitati nella creazione di questo impianto. Una bobinatrice, a passo regolabile, avvolge il filo su apposito rullo; e il filo così avvolto viene poi, con tutte le precauzioni del caso, conservato in un magazzino predisposto allo scopo.

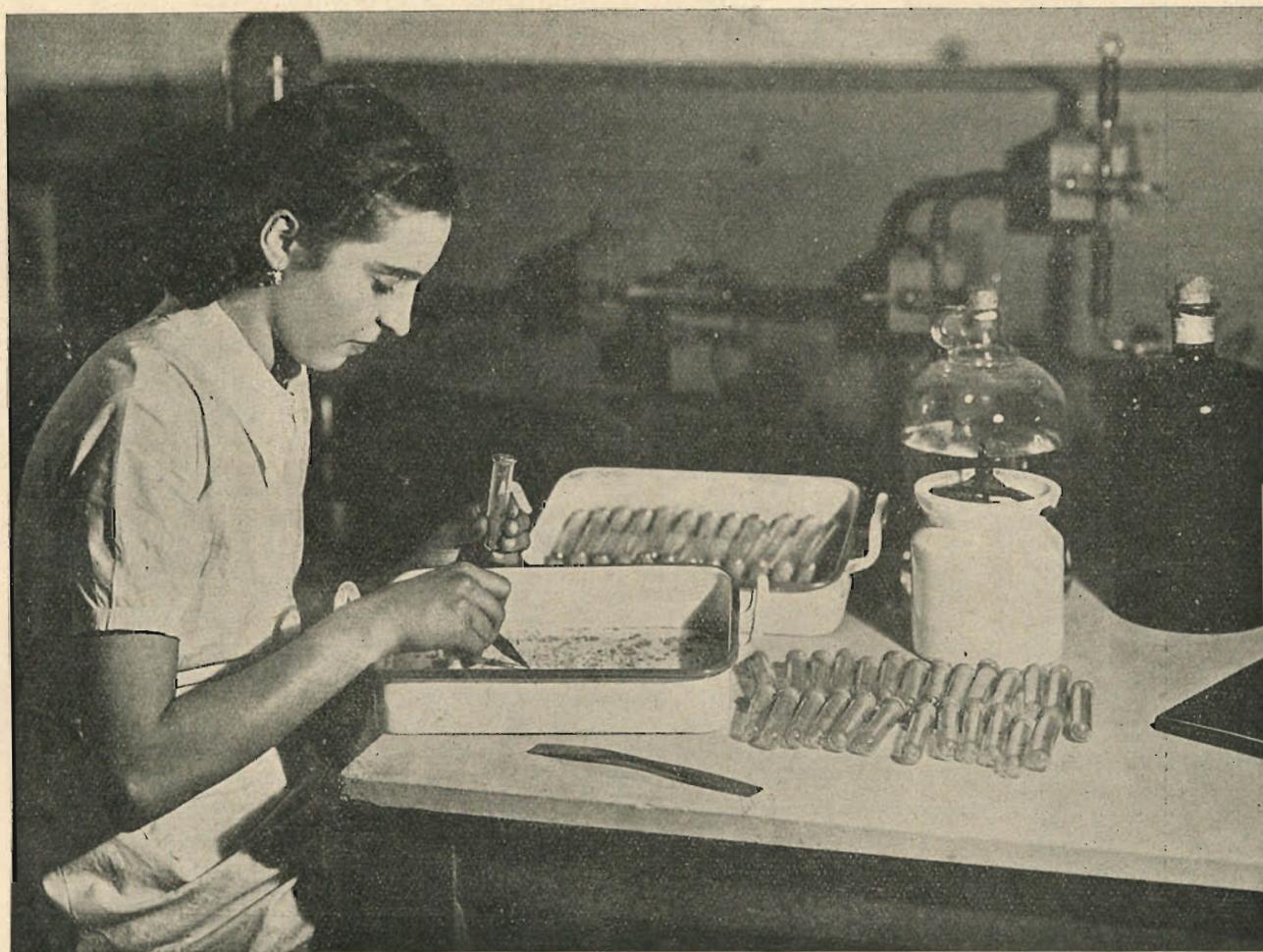
I "GETTER"
AL BARIO - ALLUMINIO

Un altro problema di estrema importanza e delicatezza, connesso alla costruzione delle valvole termoioniche, è quello che riguarda i « getter ». Che cosa sono i « getter »? Sebbene ciò sia superfluo per i tecnici, diremo che si tratta di un composto chimico, il quale viene introdotto nella valvola, a montatura praticamente ultimata, e serve ad assorbire i residui gassosi che le pompe non sono riuscite ad eliminare del tutto. Appunto per questo si chiama « assorbitore » (getter). Senza il concorso di tale prezioso agente chimico, non sarebbe possibile raggiungere il grado di vuoto spinto, occorrente al funzionamento della valvola. Quella zona di superficie speculare che si presenta come argentatura interna della valvola stessa, è precisamente dovuta alla deposizione delle sostanze costitutive del « getter » in conseguenza della loro vaporizzazione.

L'importanza del vuoto è fondamentale nella valvola. Si sa che le emissioni termoioniche (ed anche quelle fotoelettriche) sono tanto più costanti e durature quanto più alto è il vuoto che circonda le superfici emittenti. A temperatura e pressione ordinarie, ci sono circa 2.7×10^{19} molecole per centimetro cubo di gas; e siccome l'atomo, in sè, ha un diametro che si aggira sui 10^{-8} cm., ne consegue che lo spazio separante un atomo dall'altro può essere calcolato in 300 diametri. Spazio insufficiente alla libera circolazione degli elettroni emessi dal filamento. Occorre dunque, fare il vuoto, il quale viene effettuato in più tempi e con una serie di espedienti tecnici.

Ora, il gas può esser pompato, nella maggior parte, fuori dal tubo elettronico, ma non si può impedire che, mentre si compie tale operazione, altro gas, in virtù del vuoto formato, si liberi dalle parti metalliche usate e dalle pareti del bulbo di vetro, anche se queste siano state accuratamente degassate. Per rimediare all'inconveniente, le parti metalliche vengono sottoposte ad un preventivo riscaldamento ad elevatissima temperatura (circa 1100° C.) in un forno elettrico, attraverso il quale passa una corrente continua d'idrogeno, disossidando così quanto più sia possibile le dette parti. Un secondo speciale trattamento viene fatto alle parti metalliche, già montate sul supporto e collocate entro il bulbo sulla macchina di chiusura.

In un primo tempo, per ottenere un vuoto relativo, in cui la pressione è ridotta di circa 1 cm., si usa una pompa a vuoto. Successivamente, una pompa rotativa ad olio porta il vuoto a pochi micron; quindi, altre pompe a diffusione (eiettori di vapori di mercurio) spingono il vuoto stesso a circa 10^{-3} micron. Durante il lavoro di queste ultime pompe, le parti metalliche contenute nel tubo vengono scaldate fino ad assumere un colore brillante, cioè fin quasi al punto di fusione, mediante bombardamento prodotto da corrente ad alta frequenza.

Il vuoto così ottenuto non basta ancora a consentire un proficuo movimento degli elettroni. E' a questo punto che entra in funzione il *getter*. Questo procedimento ebbe origine in una fabbrica di lampadine incandescenti e fu adottato dai costruttori di valvole termoioniche. Esso si basa su un principio rimasto invariato: « alcune sostanze volatizzate entro un tubo, in parte evacuato, avranno l'azione d'una spugna per assorbire gli ultimi residui gassosi ». Ma il sistema dell'evaporazione di fosforo, inizialmente usata,

Introduzione delle pastiglie dei « getter » nei tubetti di conservazione

fu presto abbandonato, perchè dava luogo a numerosi inconvenienti.

I metalli volatizzabili, oggi in uso, sono il cerio, il bario, l'alluminio ed il magnesio. Per le valvole di « tipo europeo », delle quali ci occupiamo, viene adoperato il bario-alluminio; per le altre, si ricorre, in generale, al bario puro o al bario-magnesio. Come s'è detto, il *getter*, esplodendo, volatizza e le sue particelle servono a raccogliere, per imbibizione, i residui gassosi rimasti nel recipiente e ad accrescere così il grado di vuoto del recipiente medesimo.

Per avere un'idea più precisa di questo vuoto, diciamo che in un ottimo grado d'evacuazione (10^{-7} mm. HG) ci sono ancora circa 10^{9} di molecole gassose per centimetro cubo. Il che significa che la distanza media tra loro è solo 10^{-3} mm. Distanza estremamente piccola, ma sempre considerevole in questo meraviglioso microcosmo, perchè essa è eguale a 100.000 volte il diametro dell'atomo. Trasferendo il calcolo, per comodità e maggiore efficacia di paragone, nel campo astronomico, noi troviamo che la terra è distante dal sole soltanto 100 volte il diametro del sole; perciò la distanza fra gli atomi, in rapporto alla loro grandezza, sarebbe eguale a quella che intercorrerebbe fra la terra e il sole, se questa distanza fosse 1000 volte maggiore di quella attuale ed effettiva. In conseguenza, il vuoto creato artificialmente nell'interno della valvola offre tale spazio, fra gli atomi, che gli elettroni emessi dal filamento riscaldato possono circolarvi liberamente.

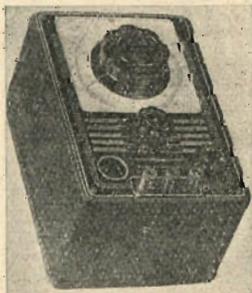
Costruire i « getter » vuol dire affrontare e risolvere non lievi difficoltà, e la « Fivre » mercè non solo il valore dei suoi tecnici ma anche e soprattutto per i grandi mezzi di sperimentazione e di studio dei quali ha potuto disporre, è riuscita a produrre su vasta scala anche questo minuscolo ma così delicato ed essenziale elemento.

La barite anidra, sulla quale si sono scritti molti volumi, è oggi un prodotto « Fivre »; e così pure della « Fivre » sono i procedimenti di sgrassatura delle polveri di alluminio. L'impianto in oggetto consiste in un gruppo di presse e di stampi per la formazione delle pastiglie, di un gruppo di pompe ad olio ed a vapori di mercurio per il vuoto, d'un forno elettrico per il riscaldamento, d'una canalizzazione di vetro con apparecchi di controllo, un tubo di reazione con finestre di quarzo, un refrigerante ed alcune navicelle. Nel tubo di reazione, in ambiente spinto ad una ben determinata temperatura, si deve ottenere la reazione: $3\,BaO + 2\,Al = 3\,Ba + Al^2O^3$.

Per noti fenomeni di alluminotermia, la temperatura sale allora spontaneamente sino a raggiungere i 1400° C, ed al momento opportuno, con l'ausilio di appositi strumenti di misura, si può intervenire con apparati refrigeranti e riduttori del grado di vuoto, in modo da accompagnare sino alla completa formazione la pastiglia del « getter ». La conservazione di queste pastiglie prodotte dalla « Fivre » in normale serie, viene fatta in appositi tubetti di vetro contenenti olio di paraffina.

Il fatto di possedere un impianto completo anche per questo vitale dettaglio, permette alla « Fivre » di continuare studi e ricerche in argomento, per un costante miglioramento del prodotto.

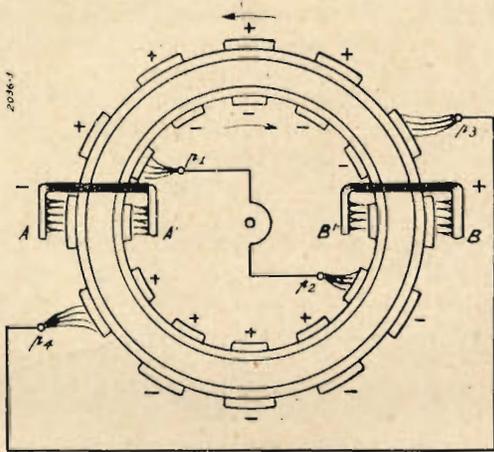
I filamenti e i « getter », che adesso la « Fivre » produce, (ed è l'unica fabbrica che li produca nel nostro paese), sono una nuova ed importante affermazione della tecnica italiana in questo campo e costituiscono altri due passi giganteschi verso l'attuazione dell'autarchia integrale nella costruzione delle valvole termoioniche. Tale è il fine che la giovane ma già rinomata fabbrica italiana si è sempre ripromessa e che ha perseguito con tenacia di sforzi e genialità di ritrovati. La larghezza dei mezzi posti a disposizione degli scienziati e dei tecnici che le prodigano la loro collaborazione, galvanizzati dall'impegno di giovare alla Patria e realizzare la sua indipendenza economica, hanno consentito quello che può esser definito un vero miracolo: il virtuale raggiungimento della meta. La valvola italiana al cento per cento, già attuata per alcuni tipi, è un'imminente realtà per quanto riguarda l'intiero complesso della produzione: questione di qualche mese ancora; forse di qualche settimana.

A. C.

Nozioni di pratica sperimentale

La macchina di Wimshurs

di G. Coppa

Per ultimare la nostra breve rassegna sulle macchine elettrostatiche, esamineremo la macchina di Wimshurst che in materia può essere considerata come una delle migliori ed è certamente fra le più diffuse.

Sebbene la realizzazione più comune di essa si faccia con l'uso di due dischi ruotanti in sensi inversi, noi la considereremo come costituita da due cilindri di materiale isolante, ruotanti in sensi inversi e contenuti l'uno nell'altro e ciò per formarci più facilmente un concetto dei fenomeni che in essa avvengono (fig. 1).

I due cilindri (ossia i due dischi) portano ciascuno delle striscioline di carta stagnola incollate ed isolate fra di loro (comunemente si impiegano 24 striscioline) il cui numero può essere variato entro vasti limiti senza inconvenienti.

Diametralmente, nel piano orizzontale si trovano i pettini collettori (fig. 1) due dei quali per i settori di stagnola del cilindro interno e due per quelli del cilindro esterno. I pettini relativi ai settori affacciati sono collegati fra loro e costituiscono un polo della macchina. Completano la macchina due coppie di « pennelli » metallici, p_1 e p_2; p_3 e p_4. I pennelli di una coppia sono montati agli estremi di un bastoncino metalilco che, pur dovendo restare fisso, deve poter permettere di regolare l'angolo da esso formato con i pettini.

Scopo di queste coppie è di mettere in corto circuito i due settori opposti rispettivamente dello stesso cilindro o disco.

Il funzionamento della macchina è il seguente: per effetto di confrizione dovuta alla rotazione dei dischi, si costituisce spontaneamente una piccola carica iniziale sui settori, supponiamo che detta carica, debolissima, sia positiva per uno dei settori della metà superiore del cilindro esterno che va da destra verso sinistra.

Detto settore, incontrando un settore del cilindro interno durante la sua corsa vi induce due cariche di nome opposto che però si neutralizzano a vicenda non appena il settore influenzante si è allontanato riportando il settore interno allo stato neutro.

Quando però detto incontro si effettua allorchè il settore interno è in comunicazione con il pennello avviene invece che delle due cariche indotte, su di esso una venga fugata cosicchè ne permane una (che nel caso nostro è negativa).

Detta carica negativa del settore interno, non appena questo incontra il settore esterno comunicante con il pennello esterno, induce in questo analogamente due cariche delle quali, essendo una fugata dal pennello, la restante potrà comunicarsi al settore esterno rendendolo nel nostro caso positivo.

Continuando nella sua corsa, il settore considerato per primo passerà sotto il pettine A al quale cederà la sua carica positiva ed analogamente il settore interno considerato per secondo passerà sotto il pettine B_1 cedendogli la sua carica negativa.

Abbiamo dunque visto che con mezzo giro soltanto una carica iniziale positiva ha potuto caricare i due poli della macchina ed in pari tempo il settore esterno che trovavasi sotto il pennello p_3 durante l'incontro con il settore interno negativo.

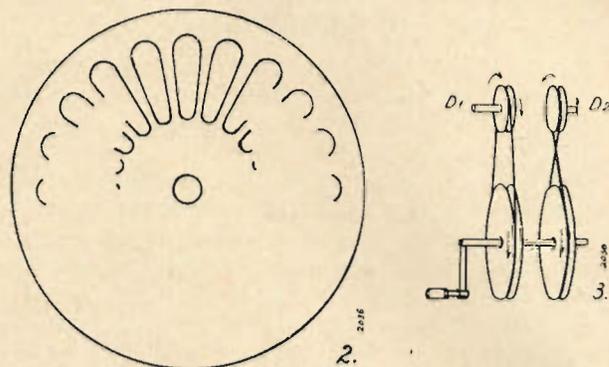
E' chiaro che, di questo passo, per tutti i settori successivi si ripeterà il fenomeno cosicchè la carica posseduta dai due poli della macchina andrà aumentando continuamente.

Nella metà inferiore si compieranno gli stessi fenomeni ma con cariche invertite di segno.

A che questi fenomeni si producano provvedono i bastoncini metallici che uniscono i pennelli di una coppia, i quali, quando un pennello, per esempio p_1 fuga una carica di un settore, in questo caso la positiva, fa sì che tale carica non venga sprecata ma si comunichi, attraverso a p_2 al settore interno opposto.

I pettini collettori si connettono poi allo spinterometro e generalmente anche a condensatori ad alto isolamento (bottiglie di Leida).

Praticamente, come dicevamo, la macchina di Wimshurst viene realizzata con dischi di vetro

o di ebanite sui quali sono incollate delle striscioline radiali di stagnola (fig. 2). Detti dischi vengono fatti ruotare in sensi opposti mediante un semplice meccanismo a cinghia nel quale, delle due cinghie, una è invertita (fig. 3) rispetto all'altra.

Nella realizzazione pratica della macchina è necessario assicurarsi delle buone qualità isolanti dei materiali impiegati sia nella costituzione dei dischi che in quella dei supporti.

Generalmente i dischi di ebanite dànno risultati migliori dal lato rendimento e ciò per il fatto che difficilmente sull'ebanite si formano veli di umidità. I dischi di ebanite però vanno soggetti ad alcuni inconvenienti e precisamente alla deformazione per effetto di temperatura e all'alterazione chimica sotto l'azione della luce.

Per queste ragioni si preferisce a volte il sistema a dischi di vetro.

Il vetro impiegato è al potassio, lo spessore non è per nulla critico, esso viene accuratamente verniciato con vernice lacca (gommalacca sciolta nello spirito a bagnomaria) per togliere l'inconveniente del velo di umidità. Analogamente vengono verniciati in lacca tutti i supporti isolanti in vetro. E' anzi buona precauzione costruire detti supporti per metà in vetro e per metà in ebanite.

Bisogna fare anche bene attenzione che le cinghie non passino eccessivamente vicino ai settori in rotazione nè che altre parti, eccezione fatta per i pennelli ed i pettini, si trovi in prossimità dei settori stessi che si trovano sulle faccie esterne dei dischi.

Le cinghie, generalmente sono fatte passare esternamente ai dischi ed a una certa distanza dalla superficie di questi. I due dischi invece sono assai prossimi tra loro, si consiglia di lasciare fra di essi appena quel tanto di aria sufficiente a che non si abbiano a toccare durante la rotazione.

Al sistema di puleggie conviene dare un rapporto di moltiplica che permetta di ottenere una rapida rotazione dei dischi in senso contrario.

La differenza di potenziale che si raggiunge fra i due poli può, con tensioni iniziali veramente esigue, diventare grandissima.

Con macchine da 40 cm. di diametro si possono avere scintille di circa 10 cm. di lunghezza per un potenziale di ben 100.000 volt!

L'esiguità della intensità di corrente di scarica

è però tale che una simile tensione non possa rappresentare alcun pericolo per l'operatore. Se i due poli sono liberi assumono potenziali di nome opposto ed eguali, se uno di essi è collegato a terra, l'altro assume un potenziale rispetto terra doppio di quello posseduto nel caso precedente, ma comunque sempre uguale a quello che esisteva fra i due poli.

In generale, per l'ottenimento di potenziali elevati è bene ridurre ad un minimo il numero dei settori ed aumentare un tantino la distanza che separa l'uno dall'altro.

Con un maggior numero di settori si ottiene una differenza di potenziale minore fra i poli ma si ha in compenso una quantità maggiore di elettricità per cui le scintille appaiono più di frequente e più rumorose pur essendo di lunghezza minore.

Alcune note sui Rocchetti di Ruhmkorf

Nel N. 6 della rivista di quest'anno abbiamo descritto un rocchetto di Ruhmkorff che ha destato un notevole interesse, abbiamo però constatato che pochi si sono formati un esatto concetto del suo funzionamento, per questa ragione ne riparliamo qui brevemente.

La tensione che si induce ai capi di un avvolgimento dipende da tre fattori, il primo è il numero delle spire, il secondo è l'intensità del campo magnetico che induce la corrente ed il terzo è il tempo che tale campo magnetico impiega per sparire ed apparire.

Più precisamente, a maggior numero di spire (si parla del secondario) corrisponde una maggiore tensione; più intenso è il campo magnetico e più alta è la tensione; più piccolo è il tempo impiegato dal campo a prodursi ed a sparire, più alta è la tensione indotta.

Il criterio che ci ha guidati nell'ideazione del nuovo sistema di eccitazione del primario con condensatore in serie, è stato quello di agire principalmente sul fattore tempo sfruttando la rapidità della scarica di un condensatore.

La nostra soluzione è stata indubbiamente una delle più indovinate perchè, non portando alcun aggravio di prezzo di materiale o di lavoro come si sarebbe richiesto nel caso di un aumento del numero di spire, o di consumo di energia, come si sarebbe dovuto fare per aumentare la lunghezza della scintilla senza accrescere il numero di spire, ha permesso, agendo sul fattore tempo (che in questo caso non costa nulla) di ottenere gli stessi risultati.

G. Coppa.

Con il presente numero termina la rubrica **"per chi comincia"**. *Con il fascicolo prossimo avrà inizio il*

CORSO TEORICO-PRATICO ELEMENTARE DI RADIOTECNICA

Tale corso è destinato ai principianti specialmente autodidatti e costituirà la realizzazione di una promessa da molto tempo fatta ai nostri lettori che con tanto interesse attendono una simile trattazione sulle nostre pagine.

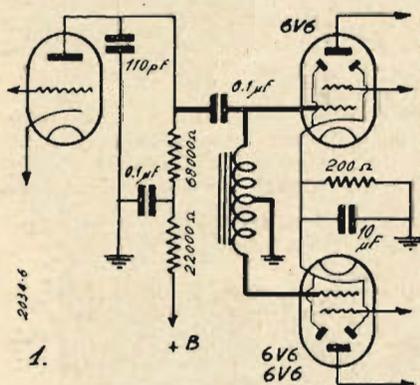
Rassegna della stampa tecnica

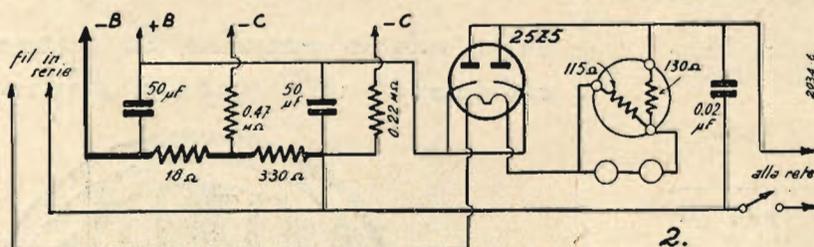
RADIO CRAFT - Aprile 1938.

F. L. Sprayberry: **Circuiti in radioricevitori moderni.**

Circuito di eccitazione per stadio finale in opposizione.

Per ottenere l'eccitazione di una stadio finale in opposizione, senza l'impiego di una valvola invertitrice di fase, Stewart Warner usa nei modelli 1851 e 1859 il circuito indicato in figura 1. L'accop-

piamento tra la valvola amplificatrice di bassa frequenza e lo stadio finale viene fatto con resistenza, capacità ed impedenza; quest'ultima è fornita di presa centrale. Le due metà dell'induttanza sono identiche sia per quanto riguarda le spire, sia per quanto riguarda la resistenza, mentre l'accoppiamento è tenuto prossimo all'unità per mezzo di un circuito magnetico completamente chiuso. La differenza tra le tensioni esistenti nelle due metà dell'impedenza è praticamente trascurabile, mentre esse risultano esattamente in opposizione di fase. La soluzione è degna di essere tenuta presente per la sua grande economia.

Circuito di filtraggio per alimentatore, senza impiego di alcuna impedenza.

La figura 2 si riferisce ai ricevitori modello FD62 ed FD-625 della General

Electric. Il circuito di filtraggio è costituito in una cellula nella quale viene impiegata una resistenza in sostituzione dell'induttanza.

Per compensare la minore efficienza di questa disposizione, le capacità usate sono di valore molto elevato: 50 μ Farad ciascuna. Le resistenze *R11* ed *R13* servono a produrre la tensione di polarizzazione per il ricevitore. La sistemazione di questo circuito presenta doti indiscutibili di economia; infatti poichè il ricevitore è del tipo ad alimentazione universale, l'aumento di costo dovuto ai condensatori elettrolitici non va completamente a neutralizzare il guadagno avuto

dalla eliminazione dell'induttanza. I condensatori infatti sono per tensioni non superiori a 110 volt. L'eccitazione dell'altoparlante dinamico è ottenuta da un magnete permanente.

Circuito semplificato per la sintonia automatica a bottoni.

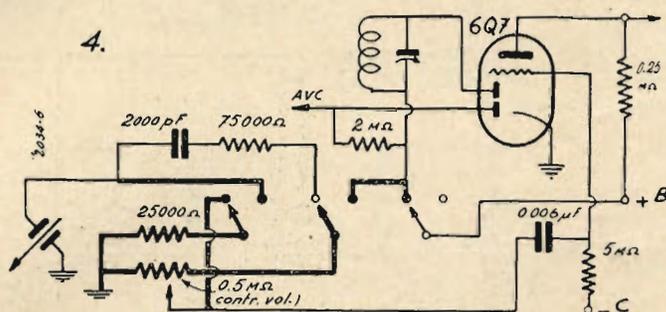
Il ricevitore RCA modello 87KI è un apparecchio di prezzo medio dotato di sintonia automatica a pulsanti; esso presenta quindi una soluzione economica della sintonizzazione automatica. Si dispone di sei bottoni per la sintonizzazione di stazioni prescelte; in una delle posizioni del commutatore delle onde, il condensatore variabile di sintonia viene disinserito sia dal circuito dell'oscillatore, sia da quello dell'antenna; il trasformatore di antenna per la gamma delle onde medie resta in circuito e lo stesso [illegible] per la bobina oscillatrice.

In sostituzione del condensatore variabile per il circuito di antenna sono sei condensatori regolabili a pressione, con dielettrico a mica; essi, a due a due eguali, possono sintonizzare un terzo della gamma. In questo modo sei stazioni qualsiasi possono essere presintonizzate e quando viene premuto un bottone, si ottiene la precisa sintonia del circuito di antenna. In modo simile viene ottenuta la sintonia dell'oscillatore; però in esso figura un condensatore fisso speciale e le varie frequenze di sintonia si ottengono spostando il nucleo di materiale ferromagnetico di ognuna delle sei induttanze, inseribili a mezzo dei bottoni e di valore tale da coprire anche esse a due a due, un terzo della gamma. Ogni pulsante evidentemente agisce contemporaneamente su elementi corrispondenti dell'oscillatore e dell'antenna. La disposizione meccanica delle commutazioni è tale che premendo un pulsante si disinserisce automaticamente la coppia di elementi in circuito. Mediante l'impiego di un condensatore fisso a compensazione di temperatura la sintonia dell'oscillatore viene mantenuta costante con grande precisione. Nella figura sono rappresentati solamente gli elementi necessari per la sintonizzazione automatica (fig. 3).

Bloccaggio della parte ricevente durante la riproduzione fonografica.

E' sempre preferibile che la parte ricevente di un apparecchio sia posta in condizioni di non funzionamento durante la riproduzione fonografica. Di solito viene impiegato un commutatore che interrompe vari circuiti impedendone il funzionamento. Vari modelli di ricevitori Emerson presentano invece la disposizione indicata in fig. 4, colla quale viene ottenuto il bloccaggio di tutta la parte ricevente dell'apparecchio senza interrompere alcun circuito.

Attraverso la resistenza *R3* viene applicata l'intera tensione anodica al diodo del controllo automatico di volume; a tutte griglie controllate dal CAV è quin-

di applicata una tensione positiva di piccolo valore giacchè la tensione cade quasi completamente nella resistenza *R3*. La convertitrice di frequenza e le amplificatrici di media frequenza hanno perciò una bassissima amplificazione; il diodo rivelatore essendo oltre il punto di saturazione, non può rettificare alcun segnale.

RADIO CRAFT - Aprile 933.

Un nuovo voltmetro amplificatore per corrente continua, di elevata sensibilità.

Lo strumento ultrasensibile illustrato in figura 5 è stato sviluppato per eseguire misure accurate nel campo elettronico; esso impiega un nuovo circuito elettronico che funziona con grande stabilità e con sorprendente precisione, che raggiunge quella dei galvanometri a riflessione. Relativamente alla sua elevata sensibilità esso è robustissimo e non può essere facilmente danneggiato o bruciato da sovraccarichi.

Il nuovo strumento per le misure di corrente è previsto per 12 portate delle quali la prima è di 0,02 μamp e l'ultima di 10.000 μamp. Per le misure di tensione ci sono 8 scale da 0,1 a 500 volt, con una resistenza interna di 5 Mohm.

Per le misure di resistenza è provvisto di due portate: da 0,1 a 100 Mohm e da 20 a 1000 Mohm, con meno di 0,05 volt di caduta nella resistenza da misurare.

Con una batteria addizionale da 90 volt si possono misurare fino a 200.000 Mohm. Il passaggio dall'una all'altra delle tre condizioni di funzionamento si ottiene con la manovra di un commutatore.

Lo strumento impiega tre valvole del tipo IB4; è interamente contenuto in un solo cofano facilmente trasportabile. Per il funzionamento non si richiede l'uso di resistenze addizionali o shunt. La precisione per le misure di corrente o di tensione è di 0,2% della deviazione totale a tutte le temperature. Per le misure di resistenza la precisione è di 0,1 pollice a metà scala. Questo errore diminuisce per gli altri punti della scala.

Teoria di funzionamento.

Lo strumento consiste essenzialmente di un gruppo di circuiti di ingresso, di un amplificatore di corrente continua con reazione negativa e di uno strumento indicatore. Il principio di funzionamento può essere facilmente afferrato riferendosi alla rappresentazione schematica di fig. 2, nella quale viene rappresentato un amplificatore di corrente continua, con la sua uscita collegata in serie all'ingresso. Si suppone che l'amplificatore contenga un numero dispari di stadi in modo da avere reazione negativa. Se collegato in questo modo, l'amplificatore si porta automaticamente ad una condizione che chiameremo di equilibrio, e che rappresenta una certa tensione di placca e di griglia delle valvole (rispetto al catodo), una certa tensione di reazione negativa (sviluppata ai capi di R_0) che viene applicata all'ingresso. Il sistema tende a raggiungere questa condizione di equilibrio con una tenacità proporzionale all'amplificazione *G*; ogni tendenza ad entrare in oscillazione è annullata dalla capacità in parallelo. Si può inoltre supporre che l'amplificatore sia internamente aggiustato in modo che la tensione di reazione sia proprio eguale ad *E*; nel qual caso il voltmetro (V) non dà nessuna indicazione.

Se una tensione esterna V_i viene posta in parallelo ad R_i, apparirà una variazione di tensione V_0 ai capi di R_0 che verrà registrata dal voltmetro. Si ha cioè

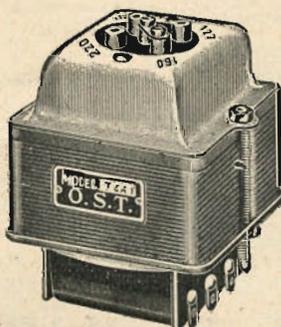
$$V_0 = V_i \frac{G-1}{G+1}$$

ove *G* è l'amplificazione dell'amplificatore senza reazione negativa. Se l'amplificazione viene mantenuta molto grande, è evidente che la variazione di tensione in R_0 (cioè quella indicata dallo strumento) sarà trascurabilmente differente da quella applicata in R_i. Così il sistema diventa un voltmetro con una resistenza di ingresso determinata puramente da R_i e capace di usare un indicatore robusto per misure di alta sensibilità. Impiegando una vasta gamma di valori per R_i si può disporre di varie portate. Inoltre usando una tensione nota ed una resistenza incognita in parallelo ad R_i, esso può diventare ohmetro.

Riferendosi ora allo schema completo dello strumento si può constatare che esso è del tutto simile nel principio al sistema ora descritto; sono stati aggiunti i commutatori ed altri elementi. R_{30} corrisponde ad R_0, e la combinazione di M-1 ed R_{2}, equivale al voltmetro finora indicato con V. S-7 è un bottone di sensibilità che cambia la portata dello strumento da 0,5 a 0,1 volt; B-7 corrisponde ad *E*; ed R_{15} con le prese variabili su B-4, serve per l'aggiustamento iniziale dello zero, e fa in modo che la tensione di reazione sia eguale a quella di B-7. R_{12} serve ad aggiustare lo zero della scala dei Mohm e fornisce una tensione campione di 0,5 volt per le misure di resistenza.

L'amplificazione normale *G* dell'amplificatore è dell'ordine di 1000, che nell'equazione mostrata sopra, dà un errore del 0,1%. E' inoltre chiaro che l'amplificazione può variare entro ampi limiti senza per questo variare sostanzialmente la precisione dello strumento.

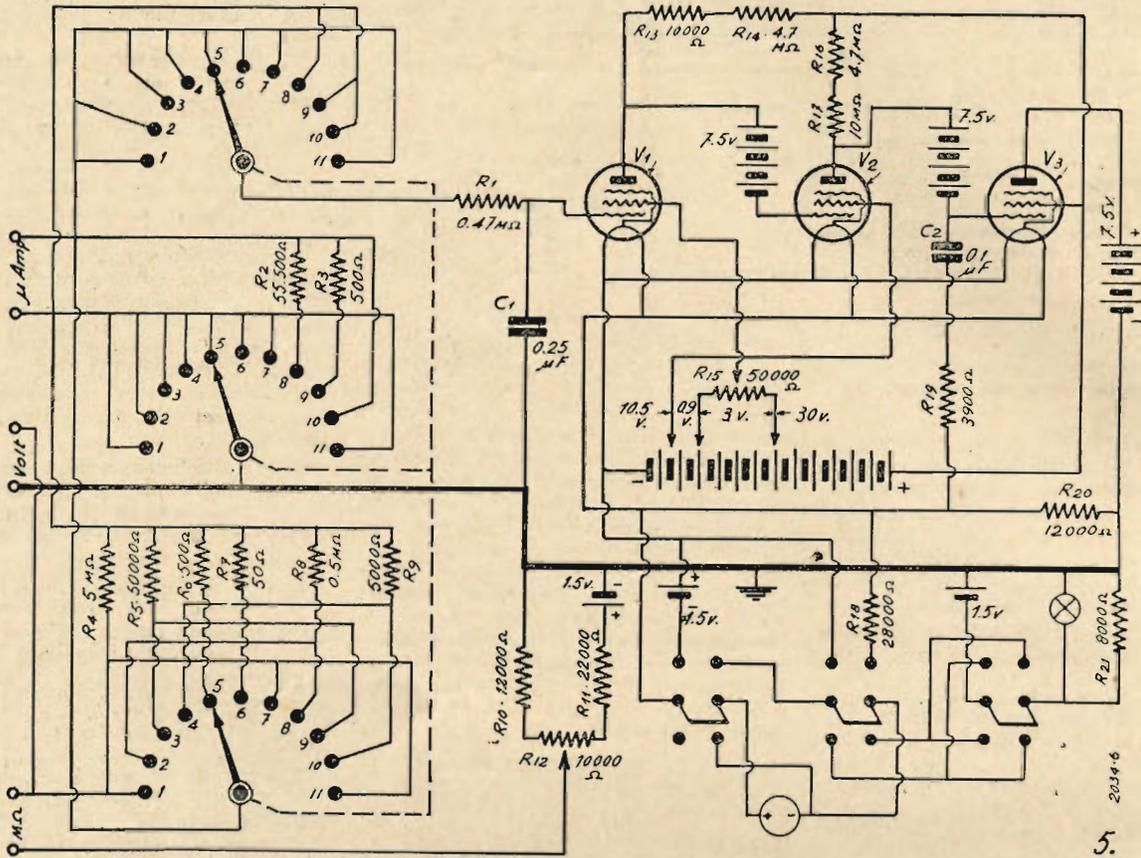
Il funzionamento dell'amplificatore è evidente dallo schema; gli stadi sono accoppiati direttamente attraverso le batterie B1, B2, B3, e le resistenze e le tensioni sono scelte in modo da garantire un buon bilanciamento per le carat-

per le misure di tensione sono: R2, R3, teristiche medie delle valvole e delle batterie.

Per le misure di corrente le varie resistenze corrispondente ad R_i per le varie portate sono: R4, R5, R6, R7, R8, R9; ingresso è minore di 1000 Mohm.

Per la manutenzione si consiglia di registrare le caratteristiche delle valvole ogni sei mesi e di pulire accuratamente le pastiglie isolanti dei morsetti di misura.

corrosione; 7) correnti e potenziali galvanici per ricerche biologiche; etc. etc.

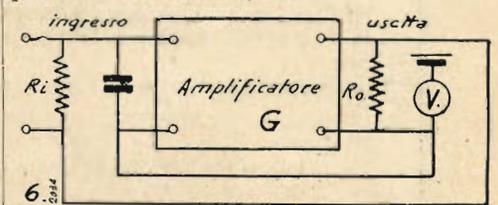
La elevatissima resistenza del circuito voltmetrico (5 Mohm o più in tutte le portate) permette delle misure precise su circuiti ad impedenza elevata, come

5.

R5, R8, R9, usate insieme ad R4 per ottenere gli opportuni circuiti divisori. Per le misure ohmetriche R4 viene usata come campione. Nel circuito di ingresso sono impiegate resistenze a filo di precisione.

Le valvole IB4 scelte a caso possono funzionare benissimo sull'amplificatore. Pertanto esiste la possibilità che una valvola presenti una resistenza di ingresso piuttosto bassa; essa non è adatta per lo stadio di ingresso se la resistenza di

Le applicazioni di questo strumento sono svariatissime:

1) correnti ioniche ed elettroniche nella griglia e negli altri elettrodi delle valvole; 2) correnti dovute all'emissione secondaria; 3) correnti di dispersione tra gli elettrodi delle valvole e tra elementi di circuiti; 4) correnti del fascio elettronico in tubi a raggi catodici ed in valvole speciali per televisione; 5) correnti piccolissime in cellule fotoelettriche; 6) correnti e potenziali di elettrolisi e di

quelli esistenti tra gli elettrodi delle valvole, circuiti del CAV, circuiti per soppressione dei disturbi, etc.

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4190-Cn - C. A. - Firenze

D. - *Con materiale residuato vorrei montarmi un apparecchio del Tipo S.E142 ma avendo una AK1 vorrei sostituirla con la 6A7. La S.E.142 è sempre un apparecchio di attualità? Lo schema che unisco va bene?*

La resistenza di caduta fra la griglia schermo e la griglia anodo della AK1 l'ho ricavata presumendo di avere almeno almeno 250 V. all'uscita del filtro, è giusto?

Ottenendo le tensioni a mezzo di una presa potenziometrica si ottiene stabilità migliore?

Fra gli altoparlanti in mio possesso tengo un Jensen BY, resistenza di campo da me misurato 1000 trasform. di accoppiamento privo di dati. Resistenza bobina mobile 4 alla C.C. Concatenata col flusso di eccitazione si trova una bobina di poche spire a filo grosso i cui capi vanno uno da un capo della bobina mobile l'altro è libero. E' uno schermo? Come viene collegato? Nella rubrica Cinema sono verrà trattato la parte luce? Ossia l'alimentazione dell'aereo e i vari sistemi sia in C.A. e in C.C. a mezzo di gruppi convertitori raddrizzatrici elettronici e la parte ottica a loro annesso?

In caso negativo quale buon giornale che tratti la materia a fondo potrei acquistare?

R. - Ella può effettuare vantaggiosamente la sostituzione purchè tenga conto della diversità di tensione di accensione.

Il procedimento per calcolare la resistenza non è esatto.

Il tratto fra positivo e griglia anodo va calcolato in base ad Iga+Igs, quello fra schermo e griglia anodica in base ad Igs solamente e considerando nel primo caso quale E. la differenza fra 250 e Vga e nel secondo quella fra Vga e Vgs. La bobina del suo altoparlante è per ridurre il ronzio e va in serie alla bobina mobile.

La trattazione del cine sonoro riteniamo sarà completa.

4191-Cn - Abb. 7438 A. C.

D. - *Essendo in possesso di alcune valvole, con condensatori variabili resistenze ed altro materiale, desidererei montare un apparecchio come da unito schema. La prima valvola W22 funzionante da cambiafrequenza, la seconda (35) funziona come amplificatrice in M.F. Per la rivelazione non essendo in possesso di un diodo, ed avendo esaminati alcuni schemi di apparecchi del commercio, ho trovato che in alcuni apparecchi Phonola viene usato una rivelatrice tipo 57 collegata in modo che la placca funzioni da rivelatrice a diodo e griglia schermo da preamplificatrice di B.F. Nel mio apparecchio ho sostituito la 57 con una 24.*

Desidererei sapere se l'apparecchio potrà funzionare regolarmente e se la sensibilità e la potenza massima (Watt I.6) saranno paragonabili ad un ricevitore del commercio. Riguardo all'alimentazione poichè sono in possesso di un pacco di lamierini per trasf. del nucleo di cm.^{2} 8,7. lamierini per trasf. del nucleo di cm.^{2} 8,7, vorrei conoscere se detta sezione è sufficiente.

Ho trovato alcune difficoltà per poter avere i 300 Volt regolari sulla placca W22 perchè il campo del dinamico in mio possesso ha la resist. di 2800 . Sarà sufficiente il livellamento della corrente con l'impedenza Z196R Geloso? Per il diametro del filo di avvolgimento del secondo del trasf. di alimen. è sufficiente una sezione di $\frac{18}{10}$ *essendo l'erogazione di circa 60 MA? per le M.F. vorrei usare per il primo stadio la 685 Geloso e per il second. la 686 Geloso mentre per il trasf. d'aereo e quello oscillatore userei rispettivamente il 1121 e 1120 Geloso.*

R. - Il sistema di rivelazione o premplificazione di BF ci persuade assai poco. Riteniamo metodo molto migliore l'usare la 27 come diodo rivelatore e CAV (con placca e catodo in parallelo) e pilotare la griglia della '45 direttamente con la '24 montata come tetrodo amplificatore di BF che si presta ottimamente a tale funzione. Il livellamento della Z196 è sufficiente.

Il diametro del filo secondario è scarso, ma fortunatamente la corrente non sarà di 60 mA, bensì di circa 45. La serie bobine e trasformatori va bene.

4192-Cn - Abb. F. B. - Milano

D. - *Ho montato l'apparecchio S.E.142 descritto nel N. 6 del 30 Aprile 1937 il quale pecca un poco in purezza e la stazione che si vuol ricevere la si sente in due punti con relativi fischi e precisamente Milano, Tolosa, ecc.*

Gradirei sapere da codesta spett. Cons. come potrei eliminare detto inconveniente.

R. - La deficienza di purezza può dipendere dall'impiego di organi non ben adatti alle caratteristiche richieste, ed in particolare dall'altoparlante, dal trasformatore d'uscita e dall'impedenza BF.

Il fatto di ricevere la stazione in due punti può dipendere da due cose:

O i trasformatori di MF non sono bene allineati per cui, ad esempio, si ha che un primario si accordi ad una frequenza ed un secondario ad un'altra o, altrimenti può trattarsi dell'impiego di un aereo eccessivo.

Nel primo caso non vi è che a rifare l'allineamento, nel secondo si può disaccoppiare il primario d'aereo dal secondario facendolo scorrere un tantino sul tubo di bakelite.

4193 Cn - Abb. 7508 L. T. - Roma

D. - *Desiderei conoscere attraverso la vostra rubrica:*

1) Quale dei due apparecchi monovalvolari di G. Molari in alternata descritti nel N. 5 (MV 1+1) e nel N. 11 (MV con la 12A7) e più adatto a far funzionare un piccolo altoparlante magnetico?

2) Essendo consigliabile il MV con la 12A7 è possibile usare un condensatore variabile da 500 cm. (Ducati aria) al posto del 380 cm., ed un trasformatore da campanelli (10 W) eventualmente modificando il secondario per l'alimentazione 'cando il secondario per l'alimentazione. In caso negativo desidererei i dati (filo spire nucleo) per l'auto costruzione.

3) Come accertare la buona sensibilità di un altoparlante magnetico, e se per questo è sufficiente sentire il rumore prodotto dalla scintilla d'una comune piletta tascabile.

R. - Dei due circuiti consigliamo senz'altro quella con la 12A7. Ella incontrerà però qualche difficoltà a trovare la valvola che, tra l'altro ha un prezzo abbastanza forte.

Il variabile ad aria può essere vantaggiosamente adottato.

Il trasformatore da campanelli eroga già al secondario la tensione 12 volt richiesta e può servire bene allo scopo, la presa intermedia al primario non è del tutto necessaria.

La sensibilità dell'altoparlante può essere accertata con una pila oppure collegandolo al secondario del trasformatore da campanelli, inserendo il primario alla rete.

•

4194-Cn - Prof. Ing. R. T. - Genova

D. - *Prego darmi i seguenti dati riguardanti al ricetrasmettitore descritto nel N. 9 del 38 (pag. 263-64-65) di F. D. L.*

1) *Ho costruito soltanto la parte trasmittente dividendo il complesso secondo il disegno allegato (chiedo se va bene).*

2) *Nonostante io abbia acquistate le parti dell'apparecchio di prima qualità e dei medesimi valori, l'apparecchio non emette, ciò non può dipendere da collegamenti troppo lunghi perchè per difetto di spazio ho dovuto fare il complesso molto compatto. Come aereo uso un'antenna esterna di 25 m. (compreso discesa). Faccio notare, che ho usato un trasformatore col secondario ad alta tensione di 320+320 V. (naturalmente trasformatore di alim.). La bobina l'ho costruita mandrino di 75 mm. al posto di quella di 70 mm.*

R. - Ella non ci ha disegnata la parte più importante e precisamente l'oscillatore. La divisione va bene ma Ella certamente ha commesso qualche errore di montaggio o ha qualche componente guasto.

Verifichi se l'oscillatore oscilla, magari con il sistema della lampadina alimentata con una spira da accoppiare alla bobina. Tutto il resto dovrebbe andare bene.

L'emettitore in questione è uno dei più sicuri.

•

4195-Cn - G. V. - Milano

D. - *Posseggo un apparecchio Marelli (Assab 1ª serie) il quale presenta i seguenti difetti:*

1) *manovrando il potenziometro che regola il volume, sento sull'altoparlante un rumore simile a scricchiolio che disturba molto. Penso dipenda appunto del potenziometro e prego perciò di indicarmi il valore di esso e possibilmente una buona marca onde poterlo sostituire.*

2) *Dopo un periodo di ricezione più o meno lungo, sento nell'altoparlante (un toc) ed il volume aumenta notevolmente a poco a poco il suono si riabbassa per poi ripetersi lo stesso inconveniente. Ho notato che toccando per un istante il cappelletto della 1ª valvola amplificatrice bassa frequenza (6J7) avviene lo stesso aumento di volume; da che cosa può dipendere?*

R. - Ella può sostituire il potenziometro con un altro da 0,5 M . Ella troverà ottimi fornitori fra i nostri inserzionisti.

Verifichi lo stato della resistenza di griglia della valvola 6J7 e provi eventualmente a sostituirla nonchè a sostituire tale valvola.

•

4196-Cn - Firma illeggibile - S. Remo

D. - *Essendo in possesso di tutto il materiale per il montaggio dello schema pubblicato nel N. 11-1938 ma avendo la valvola 12A7 con il diodo guasto vorrei montarla con un alimentatore è possibile? Dato che sono in possesso della valvola G490.*

Vorrei aggiungervi una seconda valvola come amplificatrice di BF è adatto la Ren 1104? avendo anche il trasformatore di BF rapp. 1/3 ed un altro rapp. 1/5 a parte resistenza interna ed altro materiale di cui vi aggiungo nota?

R. - E' possibilissimo montare la 12A7 con alimentatore e la consigliamo in questo caso di voler consultare a pag. 428 N. 14.

Volendo aggiungere una valvola quale la 1104, converrebbe modificare il circuito mettendo la 1104 come valvola rivelatrice a reazione e la 12A6 come pentodo finale. La combinazione sarebbe ottima ed il collegamento potrebbe effettuarsi per resistenze-capacità essendo il coeff. di ampl. della E 499 di ben 99.

Ci sottoponga se mai uno schema in tale senso e le sapremo dire le eventuali modifiche. Non dimentichi di rammentarci la presente consulenza.

•

4197-Cn - Un lettore - Castel S. Pietro

D. - *Vi sarei grato se voleste cortesemente rispondere alle seguenti domande.*

1) *Ho già costruito il monovalvolare descritto nel N. 14-1938, e ora vorrei fare l'applicazione di una seconda valvola, il cui schema è apparso nel N. 15-1938, vedo che il collegamento che va allo schermo della prima valvola si congiunge ad una presa intermedia delle pile, come pure la griglia schermo della seconda valvola questo va bene se l'alimentazione anodica è fatto con pile.*

Siccome io per l'alimentazione mi servo dello stesso saddrizzatore del monovalvolare, come posso fare ad applicarvi una seconda valvola 35.

2) *Il condensatore di reazione va bene anche da 500 am.?*

3) *Hanno loro il volume che spieghi dai primi elementi di Radio? siccome sono ancora ai primi passi desidero sapere il prezzo.*

R. - Ella può collegare l'alimentatore ai capi del complesso a 2 valvole al posto delle pile, come da fig. 6 pag. 453 N. 15. Per le prese intermedie Ella può fare uso di una resistenza con prese intermedie, dette prese sostituiscono gli attacchi intermedi delle pile.

Volendo effettuare l'applicazione con resistenze fisse, proceda come segue.

Partendo dal positivo anodico, metta: 1 resistenza da 50.000 ohm 1 w, in serie a questa una resistenza da 30.000 1/2 w. ed in serie ancora una resistenza da 30.000 il cui capo finale va al negativo. Lo schermo della 1ª valvola si collega fra le due da 30.000, quello della finale fra quella di 30.000 e quella da 50.000.

Fra ogni presa ed il negativo si deve disporre un condensatore da 0,1 MF.

Volumi adatti per i principianti sono: Fabietti « La radio primi Elementi », Lire 10. — De Filippi: « Il come e il perchè della radio », L. 7,50. — Montani: « Corso pratico di radiofonia », L. 10.— che può richiedere alla nostra Amministrazione a mezzo vaglia.

•

4198 Cn - Abb. D. C. - Biella

D. - *A mezzo la vostra rubrica di consulenza avrei desiderio di conoscere quanto segue:*

Volendo costruire un piccolo oscillatore modulato la mia attenzione si è fermata su quello descritto su l'Antenna N. 4 pag. 112 dal Sig. G. Lozza, avendo difficoltà di fornirmi del filo necessario per gli avvolgimenti chiedo se è possibile sostituirli con bobine oscillatrici già tarate e pronte esistenti in commercio come ad esempio l'oscillatore Geloso N. 1120 O.C. M.L. frequenza 467Kc. (di cui sono in possesso) oppure con altri oscillatori a 348 Kc.

Quali sarebbero le varianti da apportare al circuito se la sostituzione si potesse effettuare?

R. - Gli oscillatori del tipo 1120 non sono adatti a tali applicazioni perchè la banda di frequenze da essi coperta non corrisponde a quella che dovrebbe essere assegnata all'oscillatore modulato differendo da essa di un valore fisso di 348 Kc.

Se Ella vuole montarsi quell'oscillatore può ricorrere a filo smaltato comune che facilmente potrà rintracciare, di diametro equivalente, non essendo il filo Litz strettamente necessario.

•

Per facilitare il lavoro di consulenza siate brevi e concisi nelle domande. Evitierete in tale modo lavoro inutile e ritardi nelle risposte.

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei conti correnti postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. ....
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **3-24227** *intestato a:*
S. A. Editrice "IL ROSTRO" - Milano
Addì .... *19* ....
Bollo lineare dell'ufficio accettante

Bollo a data dell'ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch 9

Vedi a tergo la causale *(facoltativa)*

Indicare a tergo la causale del versamento.

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei conti correnti postali

Bollettino per un versamento di L. ....
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **3-24227** *intestato a:*
S. A. Editrice "IL ROSTRO" - Via Malpighi, 12 - Milano
nell'ufficio dei conti di Milano.
Addì .... *19* ....
Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Spazio riservato all'ufficio dei conti

allibramento

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'ufficio accettante

Cartellino numerato del bollettario di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei conti correnti postali

Ricevuta di un versamento di L. ....
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
sul c/c N. **3-24227** *intestato a:*
S. A. "IL ROSTRO" - Via Malpighi, 12 - Milano
Addì .... *19* ....
Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'ufficio accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato.

NON DIMENTICATE DI CONSULTARE E ACQUISTARE qualcuna delle opere di nostra edizione — Pratiche e convenienti

S. A. Editrice "Il Rostro„
Via Malpighi, 12 – Milano – Telefono 24.433
C.P.-. 22) 438

«l'antenna», quindicinale illustrato dei radiofili italiani. La più diffusa pubblicazione di radiotecnica, indispensabile a chi coltiva gli studi radiotecnici sia per ragioni professionali sia per diletto.

Abbonamento annuo L. 36.—
Semestrale L. 20.—

Edizioni di Radiotecnica:

I RADIOBREVIARI DE *L'ANTENNA*

J. Bossi - Le valvole termoioniche L. 12.50
A. Aprile - Le resistenze ohmiche in radiotecnica L. 8.—
C. Favilla - La messa a punto dei radioricevitori L. 10.—
N. Callegari - Le valvole riceventi L. 15.—

Prof. Ing. G. Dilda - Radiotecnica - *Elementi propedeutici* (in corso di stampa)

SCONTO 10% AGLI ABBONATI

Avvertenze

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti rispettivo.

L'ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata, e firmata.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti ed Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei conti.
N. .... dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Contabile

PER ABBONARSI basta staccare l'unito modulo di C. C. Postale, riempirlo, fare il dovuto versamento e spedirlo. Con questo sistema, si evitano ritardi, disguidi ed errori.

Il Signor FORTI ARGEO DI ABBADIA *è pregato di comunicarci il suo indirizzo esatto per notizie che lo riguardano.*

Gli abbonati sotto citati sono pregati di comunicarci il loro indirizzo esatto perchè la rivista ci ritorna con l'indicazione «traslocato o sconosciuto»:
AMBROSINI LEONARDO - LIVORNO
GAFURRI PIETRO - PRASOMASO
MEGALE ALBERTO - MONTORO GREVE IN CHIANTI.
GERMANI CARLO - MILANO

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli.

S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

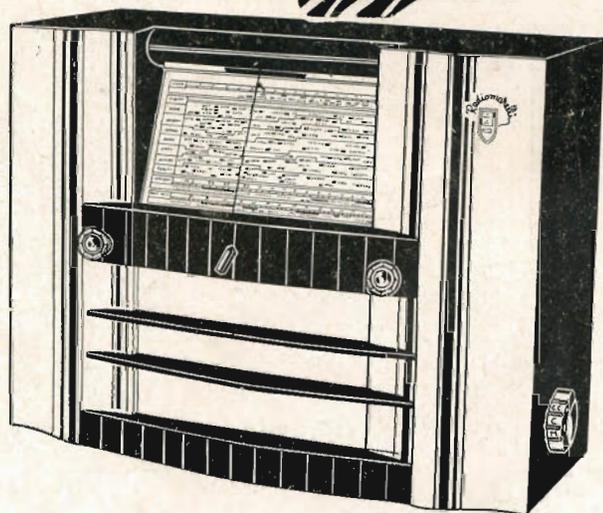
Industrie Grafiche Luigi Rosio Milano

PICCOLI ANNUNCI

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all' Amministrazione de l'« Antenna ».
Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).

COME NUOVI variabili Ducati fresati O.C. altro materiale cedo miglior offerente.
Aquisto ottima cuffia.
Nino Sassi Via D'Azeglio 89, Parma.

4 GAMME D'ONDA

Scala parlante gigante - Mobile di alte qualità acustiche - Chassis composito "Pentar„ a 5 sezioni - Blocco unico alta frequenza "monoradion„ a schermatura integrale - Bobine AF e MF in "poliferro„ - Speciale condensatore sintonia a sezioni ripartite - Compensazione di tono per vari livelli - Condensatori di allineamento in aria "permanenti„.

Ricezione agevole e stabilità eccezionale delle onde corte - Molti disturbi eliminati - Straordinaria purezza - Particolari dispositivi e sistemi costruttivi brevettati.

PREZZO:

Sopramobile: In contanti L. **1347.-** A rate L. **136.-** alla consegna e 18 rate mensili da Lire **78.-**

Radiofonografo: In contanti L. **2250.-** A rate L. **230.-** alla consegna e 18 rate mensili da L. **130.-**

RADIOMARELLI